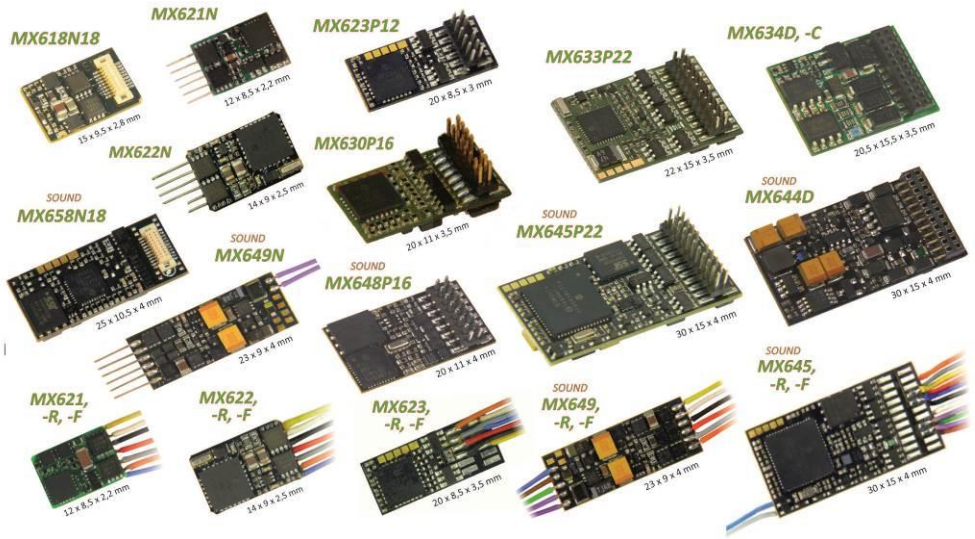
BETRIEBSANLEITUNG



MX621, MX621N, MX621R, MX621F ***MX618N18***

MX620, MX620N, MX620R, MX620F, ***MX622, MX622R, MX622F, MX622N***

H0 - und TT- DECODER

MX623, MX623R, MX623F, MX623P12

MX630, MX630R, MX630F, MX630P16

H0 , (0) - DECODER für HÖHERE LEISTUNG, oder mit NIEDERSPANNUNG, oder mit VIELEN FUNKTIONEN

MX631, MX631R, MX631F, MX631D, MX631C

MX632, MX632R, MX632D, MX632C, MX632V, MX632W, MX632VD, MX632WD

MX633, MX633R, MX633F, MX633P22

MX634, MX634R, MX634F, MX634D, MX634C

MINIATUR - ***SOUND*** *-* ***DECODER*** *NEXT 18 - SOUND - DECODER*

MX648, MX648R, MX648F, MX648P16 ***MX658N18***

MX647, MX647N, MX647L, MX646, MX646R, MX646F, MX646N, MX646L,

MX649, MX649R, MX649F, MX649N, MX649L

H0, (0) - ***SOUND - DECODER***

MX640, MX640R, MX640F, MX640D, MX640C,
MX642, MX642R, MX642F, MX642D, MX642C, MX643P16, MX643P22,

MX645, MX645R, MX645F, MX645P16, MX645P22, MX644D, MX644C

und: LOK- bzw. ADAPTER-PLATINEN ***ADAPLU (15, 50), ADAMTC/MKL (15, 50), ADAPUS (15, 50)***

Grau gedruckte Typen sind zum Zeitpunkt dieser Ausgabe nicht mehr in Produktion

AUSGABEN:

Erstausgabe, SW-Version 25.0, MX620, MX630, MX64D, MX640 --- 2009 07 15
SW-Version 26.0 --- 2009 09 26
Neue Familie MX632 inkludiert --- 2009 12 05
Neue Familie MX631 inkludiert und CV-Ergänzungen --- 2010 03 01
Neue Familie MX643 (PluX-Version des MX642) --- 2010 05 01
SW-Version 27.0 --- 2010 07 25
SW-Version 28.3 --- 2010 10 15
Neue Familien MX646, MX645 inkludiert, SW-Version 28.5 --- 2010 12 01
SW-Version 28.13 --- 2011 01 12
SW-Version 28.25 --- 2011 03 10
SW-Version 30.7 --- 2011 07 05
SW-Version 31 --- 2012 08 11
Kapitel Adapter-Platinen --- 2012 11 28
Neue Familie MX634 --- 2013 04 04
SW-Version 33.0 --- 2013 04 20
2013 06 01
SW-Version 34.0 --- 2014 01 01
2014 10 12
2015 02 18
2015 07 14
MX649 inkludiert --- 2015 10 12

1 *Typen - Übersicht* ... 2
2 *Aufbau und technische Daten, Anschlusszeichnungen* ... 3
3 *Konfigurieren - Adressiern und Programmieren* ... 11
3.1 Programmieren in „Service mode“ (am Programmiergleis) ... 11
3.2 Programmieren im „Operational mode“ (on-the-main „PoM“) ... 11
3.3 Decoder-ID, Lade-Code, Decoder-Typ und SW-Version ... 12
3.4 Die Fahrzeugadresse(n) im Digitalbetrieb ... 12
3.5 Der Analogbetrieb ... 13
3.6 Motor-Ansteuerung und Motor-Regelung ... 14
3.7 Das Beschleunigungs- und Bremsverhalten: ... 17
3.8 Spezial-Betriebsart „km/h - Regelung“ (NICHT für MX621) ... 18
3.9 Die ZIMO „signalabhängige Zugbeeinflussung“ (HLU) ... 18
3.10 Signalhalt durch „asymmetrisches DCC-Signal“ (Lenz ABC) ... 19
3.11 Gleichstrom-Bremsabschnitte, „Märklin-Bremsstrecke“ ... 20
3.12 Distanzgesteuertes Anhalten - Konstanter Bremsweg ... 20
3.13 Rangiertasten-, Halbgeschwindigkeits-, MAN-Funktionen: ... 21
3.14 Das Function mapping nach NMRA-DCC-Standard ... 22
3.15 Das ZIMO erweiterte Function mapping (NICHT für MX621) ... 22
3.16 „Einseitige Lichtunterdrückung“ ... 23
3.17 Das „Schweizer Mapping (ab SW-Version 32) ...
3.18 Das ZIMO „Eingangs-Mapping“ (NUR Sound-Decoder und MX633) ... 26
3.19 Dimmen und Abblenden, Richtungs-Bit auf Ausgänge ... 26
3.20 Der Blink-Effekt ... 27
3.21 F1-Pulsketten (Verwendung mit alten LGB Produkten) ... 27
3.22 Effekte für Funktions-Ausgänge (Lichteffekte, Raucherzeuger, Kupplungen, u.a.) ... 28
3.23 Konfiguration von Rauchgeneratoren (für Sound-Decoder) ... 29
3.24 Konfiguration der elektrischen Entkupplung ... 30
3.25 SUSI-Schnittstelle, Logikpegel-Ausgänge (NICHT am MX621) ... 30
3.26 Konfiguration der Servo-Steuerleitungen (NICHT am MX621) ... 31
4 *Rückmeldungen - „Bi-directional communication“, RailCom* ... 32
5 *ZIMO SOUND - Auswählen & Programmieren* ... 33
5.1 Die „CV #300 - Prozeduren“ ... 34
5.2 „Incrementelles Programmieren“ der Sound-CVs als Alternative zum „normalen“ Progr. ... 37
5.3 Die Messfahrt zur Bestimmung der Motor-Grundlast ... 37
5.4 Antriebsart-unabhängige Grundeinstellungen ... 38
5.5 Dampflok, Sound-Grundeinstellungen ... 40
5.6 Dampflok, Last- und Beschleunigungsabhängigkeit ... 41
5.7 Diesel- und Elektrolok ... 43
5.8 Zufalls- und Schalteingangs-Sounds ... 46
6 *Einbau und Anschließen* ... 50
7 *LOK- bzw. ADAPTER-Platinen, Energiespeicher* ... 60
8 *Vorbereitete CV - Sets* ... 60
9, 10 *Anwendung in Fremdsystemen, DC- und AC-Analogbetreib* ... 64
11 *CV - Übersichts-Liste* ... 66
12 *Hinweise für den Reparaturfall* ... 69
13 *INDEX* ... 70

ZIMO Decoder enthalten einen Mikroprozessor, in welchem sich eine Software befindet, deren Version aus den Konfigurationsvariablen CV #7 (Versionsnummer), und CV #65 (Subversionsnummer) ausgelesen werden kann. Die aktuelle Version entspricht möglicherweise nicht in allen Funktionen und Funktionskombinationen dem Wortlaut dieser Betriebsanleitung; ähnlich wie bei Computerprogrammen ist wegen der Vielfalt der Anwendungsmöglichkeiten eine vollständige herstellerseitige Überprüfung nicht möglich. Neue Software-Versionen (die Funktionsverbesserungen bringen oder erkannte Fehler korrigieren) können nachgeladen werden; das Software-Update der ZIMO Decoder ist auch vom Anwender selbst durchführbar; siehe dazu Kapitel „Software-Update“. Selbst durchgeführte Software-Updates sind kostenlos (abgesehen von der Anschaffung des Programmiergerätes), Update- und Umbau-Maßnahmen in der ZIMO Werkstätte werden im Allgemeinen nicht als Garantiereparatur ausgeführt, sondern sind in jedem Fall kostenpflichtig. Als Garantieleistung werden ausschließlich hardwaremäßige Fehler beseitigt, so ferne diese nicht vom Anwender bzw. von angeschlossenen Fahrzeug-Einrichtungen verursacht wurden. Update-Versionen siehe www.zimo.at!

1 Typen - Übersicht

Die Decoder der hier beschriebenen Familien sind zum Einbau in Triebfahrzeuge der Baugrößen N, H0e, H0m, TT, H0, 00, 0m, Spur 0 und ähnliche vorgesehen. Sie sind geeignet für Lokomotiven mit Standardmotoren als auch für solche mit Glockenankermotoren (Faulhaber, Maxon, u.a.).

Diese Decoder arbeiten primär nach dem genormten **NMRA-DCC-Datenformat** und sind daher sowohl mit dem ZIMO Digitalsystem als auch DCC Fremdsystemen verschiedenster Hersteller einsetzbar, daneben auch nach dem **MOTOROLA-Protokoll (MM)** für Märklin-Systeme und andere MOTOROLA Zentralen. ZIMO Decoder sind auch im **Gleichstrom-Analogbetrieb** (Modellbahn-Trafos, PWM- und Labornetzgeräte) einsetzbar, mit SW-Versionen seit 2010 (mit Ausnahme MX621, MX640) auch im **Wechselstrom-Analogbetrieb** (Trafos mit Überspannungsimpuls zum Richtungswechsel).

15 x 9,5 x 2,8 mm Nicht-Sound - 0,7 A - 4 Fu-Ausgänge + 2 Logikpegel - SUSI

MX618N18	***Next18 – Decoder*** („Railcommunity“ Schnittstellen-Norm RCN-118)

MX620	***Produktion des MX620 eingestellt seit Juni 2010, ersetzt durch MX621.***

*12 x 8,5 x 2,2 mm Nicht-Sound - 0,7 A nur DCC und DC-Analog (**nicht** MOTOROLA)*

MX621 *Familie*	***Subminiatur-Decoder***, mit reduzierten ZIMO Eigenschaften; in der Software fehlen: MM (Motorola), Servos, SUSI, ZIMO spez. Function mapping. TYPISCHE ANWENDUNG: Triebfahrzeuge der Baugrößen N, H0e, H0m.

Anschluss-Varianten des MX621:

MX621	7 Anschlussleitungen für Schiene, Motor, 2 Funktionsausgänge (120 mm Länge). Für die beiden weiteren Funktionsausgänge sind Löt-Pads vorhanden.
MX621N	Wie MX621, aber 6-polige Digitalschnittstelle nach NEM651 (= „small interface“ laut NMRA RP 9.1.1.), direkt angesetzt, d.h. 6 Stifte angelötet, keine Drähte.
MX621R	Wie MX621, aber 8-polige Schnittstelle nach NEM652 an 70 mm - Litzen.
MX621F	Wie MX621, aber 6-polige Schnittstelle nach NEM651 an 70 mm - Litzen.

14 x 9 x 2,5 mm Nicht-Sound - 0,8 A - 6 Fu-Ausgänge - 2 Servos - SUSI

MX622 *Familie*	***MX622 ist der direkte Nachfolger des MX620*** ***Miniatur-Decoder***, mit allen ZIMO Eigenschaften und Features. TYPISCHE ANWENDUNG: Triebfahrzeuge der Baugrößen N, H0e, H0m; und H0-Fahrzeuge bei beengten Platzverhältnissen .

Anschluss-Varianten des MX622:

MX622	7 Anschlussleitungen für Schiene, Motor, 2 Funktionsausgänge (120 mm Länge). Für die beiden weiteren Funktionsausgänge sind Löt-Pads vorhanden.
MX622R	Wie MX622, aber 8-polige Schnittstelle nach NEM652 an 70 mm - Litzen.
MX622F	Wie MX622, aber 6-polige Schnittstelle nach NEM651 an 70 mm - Litzen.
MX622N	Wie MX622, aber 6-polige Schnittstelle nach NEM651 direkt auf Platine

20 x 8,5 x 3,5 mm Nicht-Sound - 0,8 A - 4 Fu-Ausgänge - 2 Servos - SUSI

MX623 *Familie*	***„Kleiner“ Decoder***, besonders schmal gebaut, für den universellen Einsatz. TYPISCHE ANWENDUNG: H0- und TT-Fahrzeuge. Durch besondere Spannungsfestigkeit (50 V) auch für Analogbetrieb mit alten Märklin-Trafos geeignet.

Anschluss-Varianten des MX623:

MX623	7 Anschlussleitungen (hochflexible Litzendrähten) für Schiene, Motor, 2 Funktionsausgänge (120 mm Länge). Löt-Pads für 4 weitere Funktions-Ausgänge als Logikpegel-Ausgänge oder 2 davon als Servo-Steuerleitungen oder SUSI.
MX623R	Wie MX623 aber 8-polige Schnittstelle nach NEM652 an 70 mm - Litzen.
MX623F	Wie MX623, aber 6-polige Schnittstelle nach NEM651 an 70 mm - Litzen.
MX623P12	Wie MX623, aber mit **12-pol. PluX - Schnittstelle**, Stiftleise direkt auf Platine.

20 x 11 x 3,5 mm Nicht-Sound - 1,0 A - 6 Fu-Ausgänge - 2 Servos - SUSI

MX630 *Familie*	***H0-Decoder***, kompakte Bauweise, für den universellen Einsatz. TYPISCHE ANWENDUNG: H0-Fahrzeuge. Durch besondere Spannungsfestigkeit (50 V) auch für Analogbetrieb mit alten Märklin-Trafos geeignet.

Anschluss-Varianten des MX630:

MX630	9 Anschlussleitungen (hochflexible Litzendrähten) für Schiene, Motor, 4 Funktionsausgänge (120 mm Länge). Löt-Pads für 2 weitere Funktions-Ausgänge als Logikpegel-Ausgänge oder 2 Servo-Steuerleitungen oder SUSI.
MX630R	Wie MX630, aber 8-polige Schnittstelle nach NEM652 an 70 mm - Litzen.
MX630F	Wie MX630, aber 6-polige Schnittstelle nach NEM651 an 70 mm - Litzen.
MX630P16	Wie MX630, aber mit **16-pol. PluX - Schnittstelle**, Stiftleise direkt auf Platine.

MX631	***Produktion des MX631 eingestellt seit Dez. 2012, ersetzt durch MX634.***

28 x 15,5 x 4 mm Nicht-Sound - 1,6 A - 8 Fu-Ausgänge - 2 Servos - SUSI

MX632 *Familie*	***Hochleistungs-Decoder,*** *mit* ***Energiespeicher-Anschaltung.*** TYPISCHE ANWENDUNG: H0 - und Spur 0 - Fahrzeuge sowie ähnliche Baugrößen, besonders auch für Fahrzeuge mit Niedervolt-Lämpchen (1,5 oder 5 V)

Anschluss-Varianten und Spezial-Bauformen des MX632:

MX632	11 Anschlussleitungen (120 mm) für Schiene, Motor, 4 Fu-Ausgänge, Löt-Pads für 4 weitere Fu-Ausg., Logikpegel-Ausgänge, Servo-Steuerleitungen, SUSI.
MX632R	Wie MX632, aber 8-polige Schnittstelle nach NEM652 an 70 mm - Litzen.
MX632D	Wie MX632, aber mit **21-poliger “MTC“ - Schnittstelle** direkt auf Platine.
MX632C	Wie MX632D, für **Märklin**-, **Trix , u.a.** Fahrzeuge; FA3, FA4 als Logikpegel.
MX632V, VD MX632W, WD	Ausführungen mit **Niederspannungsversorgung** für die **Fu-Ausgänge:** …V - 1,5 V …W - 5 V …VD bzw. …WD - mit 21-poliger Schnittstelle.

22 x 15 x 3,5 mm *Nicht-Sound - 1,2 A - 10 Fu-Ausgänge - 2 Servos - SUSI*

MX633 Familie	***Decoder** mit **10 Funktionen, großem Prozessor, Energiespeicher-Anschalt.*** TYPISCHE ANWENDUNG: H0 - und Spur 0 Fahrzeuge, wenn viele Funktionen benötigt waren, außerdem: der einzige (erste) H0-Decoder für Goldcaps!

Anschluss-Varianten des MX633:

MX633	11 Anschlussleitungen (120 mm) für Schiene, Motor, 4 Fu-Ausgänge, Löt-Pads für 6 weitere Fu-Ausg., Logikpegel-Ausgänge, Servo-Steuerleitungen, SUSI.
MX633R	Wie MX633, aber 8-polige Schnittstelle nach NEM652 an 70 mm - Litzen.
MX633P22	Wie MX633, aber mit **22-poliger PluX - Schnittstelle** direkt auf Platine.

20,5 x 15,5 x 3,5 mm *Nicht-Sound - 1,2 A - 6 Fu-Ausgänge - 2 Servos - SUSI*

MX634 Familie	***H0-Decoder**, mit **großem Prozessor** (wie MX633, **Energiespeicher-Anschalt.*** TYPISCHE ANWENDUNG: H0-Fahrzeuge, kleine Spur 0.

Anschluss-Varianten des MX634:

MX634	11 Anschlussleitungen (120 mm) für Schiene, Motor, 4 Fu-Ausgänge, Löt-Pads für 2 weitere Fu-Ausg., Logikpegel-Ausgänge, Servo-Steuerleitungen, SUSI.
MX634R	Wie MX634, aber 8-polige Schnittstelle nach NEM652 an 70 mm - Litzen.
MX634F	Wie MX634, aber 6-polige Schnittstelle nach NEM651 an 70 mm - Litzen.
MX634D	Wie MX634, aber mit **21-poliger "MTC" - Schnittstelle** direkt auf Platine.
MX634C	Wie MX634D, für **Märklin**-, **Trix-, u.a.** Fahrzeuge; FA3, FA4 Logikpegel.

SOUND-DECODER:

MX647, MX646	***Produktion eingestellt 2012 bzw. 2015, ersetzt durch MX649***

20 x 11 x 4 mm ***SOUND*** *- 0,8 A - 6 Fu-Ausgänge - 2 Servos - SUSI*

MX648 Familie	***Miniatur-Sound-Decoder, 1 Watt Audio an 8 Ohm*** TYPISCHE ANWENDUNG: Triebfahrzeuge der Baugrößen N, TT, H0e, H0m; und H0-Fahrzeuge bei beengten Platzverhältnissen.

Anschluss-Varianten des MX648:

MX648	11 Anschlussleitungen für Schiene, Motor, 4 Fu-Ausgänge, Lautsprecher, Löt-Pads für 2 weitere Fu-Ausgänge, 2 Logikpegel-Ausgänge, Servos, SUSI.
MX648R	Wie MX648, aber 8-polige Schnittstelle nach NEM652 an 70 mm – Litzen
MX648F	Wie MX648, aber 6-polige Schnittstelle nach NEM651 an 70 mm - Litzen.
MX648P16	Wie MX648, aber mit **16-polige PluX-Schnittstelle**, mit 4 Fu-Ausgängen.

23 x 9 x 4 mm ***SOUND*** *- 1,0 A - 4 Fu-Ausgänge - 2 Servos - SUSI*

MX649 Familie	***Miniatur-Sound-Decoder, 1 Watt Audio an 8 Ohm*** TYPISCHE ANWENDUNG: Triebfahrzeuge der Baugrößen N, TT, H0e, H0m; und H0-Fahrzeuge bei beengten Platzverhältnissen.

Anschluss-Varianten des MX649

MX649	11 Anschlussleitungen für Schiene, Motor, 4 Fu-Ausgänge, Lautsprecher, 2 Löt-Pads für alternativ: Logikpegel-Ausgänge, Servos, SUSI.
MX649N	Wie MX646, aber 6-polige Digitalschnittstelle nach NEM651 (= „small interface" laut NMRA RP 9.1.1.), direkt angelötet, 2 Anschlussleitungen für Lautsprecher.
MX649L	Wie MX646, aber 6-polige Digitalschnittstelle nach NEM651 (= „small interface" laut NMRA RP 9.1.1.), **90 ° abgewinkelte** Ausführung,
MX649R	Wie MX646, aber 8-polige Schnittstelle nach NEM652 an 70 mm - Litzen.
MX649F	Wie MX646, aber 6-polige Schnittstelle nach NEM651) an 70 mm - Litzen.
MX647L	Als Ersatz des MX646 vor dessen Verfügbarkeit eingesetzter „Medium-Sound-Decoder", produziert ausschließlich im Oktober 2010.

MX640, MX642, MX643	***Produktion eingestellt Ende 2011, ersetzt durch MX644, MX645***

30 x 15 x 4 mm ***SOUND*** *- 1,2 A - 8 - 10 Fu-Ausgänge - 2 Servos - SUSI*

MX645 und **MX644** Familien	***MX645, MX644 ersetzen MX640, MX642, MX643,....*** ***H0-Sound-Decoder** mit **10 (MX645) oder 6 (MX644) Funktionen, 3 Watt Audio an 4 Ohm (oder 2 x 8),** mit **Energiespeicher-Anschaltung*** TYPISCHE ANWENDUNG: für H0-Fahrzeuge, Spur 0 und ähnliche Baugrößen.

Anschluss-Varianten des MX645: ACHTUNG: Werksseitig verbaute Decoder („OEM") haben z.T. weniger Fu-Ausgänge.

MX645	13 Anschlussleitungen (120 mm) für Schiene, Motor, 4 Fu-Ausgänge, Lautsprecher, Energiespeicher, Löt-Pads für 6 weitere Fu-Ausgänge, Servos, SUSI.
MX645R	Wie MX645, aber 8-polige Schnittstelle nach NEM652 an 70 mm - Litzen.
MX645F	Wie MX645, aber 6-polige Schnittstelle nach NEM651 an 70 mm - Litzen
MX645P16	PluX16-Stiftleiste am Decoder, mit 4 Fu-Ausgängen.
MX645P22	PluX22-Stiftleiste am Decoder, nur für Fahrzeuge mit **22-poliger PluX22 - Schnittstelle**, mit 9 Fu-Ausgängen (+ 1 Zusatz-Ausgang außerhalb der Norm).
MX644D	Ähnlich MX645, aber mit **21-poliger „MTC" - Schnittstelle** direkt auf Platine
MX644C	Ähnlich MX645, aber für **Märklin**-, **Trix, u.a.** Fahrzeuge; FA3, FA4 Logikpegel.

25 x 10,5 x 4 mm ***SOUND*** *- 0,8 A - 4 Fu-Ausgänge + 2 Logikpegel - SUSI*

MX658N18	***Next18 - Sound-Decoder*** („Railcommunity" Norm RCN-118)

2 Aufbau und technische Daten

Zulässiger Bereich der Fahrspannung auf der Schiene **) ..... min. 10 V
MX620, MX640 (eingestellte Typen) ..... max. 24 V
MX618, MX621, MX622, MX623, MX646, MX647, MX648, MX649, MX658 ..... max. 35 V
MX630, MX631, MX632, MX633, MX644, MX645 … Digital-, DC-Analogbetrieb max. 35 V
MX630, MX631, MX632, MX633, MX644, MX645 … AC-Analogbetrieb . Impuls max. 50 V

Maximaler Dauer-Motorstrom … MX618, MX620, MX621, MX649 ..... 0,7 A
MX622, MX623, MX648, MX658 ..... 0,8 A
MX630, MX631, MX646 ..... 1,0 A
MX634, MX633, MX640, MX642, MX643, MX644, MX645 1,2 A
MX632 ..... 1,6 A
Adapter-Platine ADAPLU oder ADAMTC mit Decoder ..... 1,8 A

Maximaler Spitzen-Motorstrom …. MX620, MX621, MX623, MX646, MX648, MX649, MX658 1,5 A
MX630 bis MX633, MX640 bis MX645 für ca. 20 sec ..... 2,5 A

Maximaler Dauer-Summenstrom Funktionsausgänge *) MX620, MX621, MX646 bis MX658 .. 0,5 A
MX630 bis MX633, MX640 bis MX645 ..... 0,8 A

Maximaler Dauerausgangsstrom der LED-Funktionsausgänge .. MX640, MX642, MX644 je 10 mA

Maximaler Dauer-Summenstrom des Decoders ..... = Maximaler Dauer-Motorstrom

Betriebstemperatur ..... - 20 bis 100 °C

MX640 bis MX658: Speicherkapazität für Sound Samples ..... 32 Mbit (= 180 sec bei 22 kHz)
MX640 bis MX658: Sample rate ..... je nach Eigenschaft der Sound Samples... 11 oder 22 kHz
MX640 bis MX658: Anzahl der unabhängig abspielbaren Sound-Kanäle 6
MX640 bis MX658: Sound-Ausgangsleistung(Sinus) .. (MX640, MX646, MX648) 1,1 W, (sonst) 3 W
Impedanz der anzuschließenden Lautsprecher (MX640, MX646 bis MX658) 8 Ohm, (sonst) 4 Ohm

Abmessungen (L x B x H) .. MX618 ..... 15 x 9,5 x 2,8 mm
MX620, MX620N (ohne Anschluss-Stifte) ..... 14 x 9 x 2,5 mm
MX621, MX621N (ohne Anschluss-Stifte) ..... 12 x 8,5 x 2,2 mm
MX622, MX622P16 (Höhe ohne Stiftleiste) ..... 16 x 9 x 2,5 mm
MX623, MX623P16 ..... 20 x 8,5 x 3,5 mm
MX630, MX630P16 (Höhe ohne Stiftleiste) ..... 20 x 11 x 3,5 mm
MX631, MX631D, MX634, MX634D ..... 20,5 x 15,5 x 4 mm
MX632, MX632D ..... 28 x 15,5 x 4 mm
MX633, MX633P22 ..... 22 x 15 x 3,5 mm
MX646, MX646N ..... 28 x 10,5 x 4 mm
MX648, MX648P16 ..... 20 x 11 x 4 mm
MX649, MX648N ..... 23 x 9 x 4 mm
MX640 ..... 32 x 15,5 x 6 mm
MX642, MX643, MX644, MX645 ..... 30 x 15 x 4,5 mm
MX658 ..... 25 x 10,5 x 4 mm
Adapterplatinen ADAPLU, -MTC mit Decoder . 45 x 15 (26,5) x 4 (6) mm

*) Die Überstrom-Überwachung wird jeweils für den Summenstrom der Funktionsausgänge. Zur Vermeidung eines Kaltstart-Problems von Glühlampen u.ä. (Stromspitze beim Einschalten, die zur Abschaltung führt), kann die Option Soft-Start (CV #125 = “52”, usw.) herangezogen werden.

**) Hinweis zum Betrieb mit älteren DiMAX Systemzentralen (Massoth): Laut Beschreibung sollte eine Fahrspannung von 24V auf der Schiene legen; tatsächlich gieben die Geräte jedoch mit der Belastung schwankende höhere Spannungen ab, beginnend bei 30 V im Leerlauf. ZIMO Decoder halten diese Überspannung Großteils problemlos aus, für die Regelung ist es vorteilhaft, die Spannung durch eine künstliche Dauerbelastung (ca. 0,5 A) auf ein zulässiges Maß abzusenken.

**) Ebenfalls zur Überspannung im Leerlauf (in geringerem Ausmaß, etwa bis 26 V) neigen Roco Lokmaus-Systeme; dies kann ein Problem für MX620 darstellen, für die anderen ZIMO Typen nicht.

Der Typ des Decoders kann bei Bedarf aus CV #250 ausgelesen werden: 200=MX82 201=MX620
202=MX62 203=MX63 204=MX64 205=MX64H 206=MX64D 207=MX680 208=MX690 209=MX69 210=MX640
211=MX630-P2520 212=MX632 213=MX631 214=MX642 215=MX643 216=MX647 217=MX646
218=MX630-P25K22 219=MX631-P25K22 220=MX632-P25K22 221=MX645 222=MX644 223=MX621
224=MX695-RevB 225=MX648 226=MX685 227=MX695-RevC 228=MX681 229=MX695N 230=MX696
231=MX696N 232=MX686 233=MX622 234=MX623 235=MX687 236=MX621-Fleischmann 240=MX634
241=MX686B 242=MX820B 243=MX618 244=Roco NextG 245=MX697 246=MX658 247=MX688 248=MX821
253=MX649

Software - Update:

ZIMO Decoder sind darauf eingerichtet, dass Software-Updates vom Anwender selbst durchgeführt werden. Dazu wird ein Gerät mit Update-Funktion **(**ZIMO Decoder Update Gerät **MXDECUP,** ab 2011 **MXULF**, oder „Zentral-Fahrpult“ **MX31ZL** oder **Basisgerät MX10)** verwendet. Der Update-Vorgang vollzieht sich entweder über USB-Stick (MXULF, MX31ZL / MX10) oder über einen Computer mit der Software „ZIMO Sound Programm“ **ZSP** und/oder das „ZIMO CV Setting“ **ZCS.**

Die identische Hardware- und Software-Anordnung wird auch zum Laden von Sound-Projekten in ZIMO Sound Decoder eingesetzt.

Der Decoder braucht nicht ausgebaut zu werden; die Lok braucht auch nicht geöffnet zu werden; sie wird ohne Veränderung auf das Update-Gleis (am Update-Gerät angeschlossen) gestellt, und der Vorgang vom Computer aus gestartet.

Hinweis: Lok-Einrichtungen, die direkt mit der Schiene verbunden sind (also nicht vom Decoder versorgt werden) können den Update-Vorgang behindern; ebenso Energie-Speicher, wenn nicht die Maßnahmen laut Kapitel „Einbau und Anschließen ..“, Abschnitt „Verwendung eines externen Energie-Speichers“, Drossel!“ eingehalten werden.

Mehr Informationen zum Decoder-Update: siehe **letztes Kapitel** und www.zimo.at!

Natürlich werden Software-Updates bei Bedarf auch als Dienstleistung in der ZIMO Werkstätte oder bei Fachhändlern durchgeführt.

Überlastschutzmaßnahmen und Übertemperaturschutz:

Die Motor- und Funktionsausgänge der ZIMO Decoder sind bezüglich ihrer Leistungsreserven großzügig ausgelegt und überdies mit Schutzeinrichtungen gegen Kurzschluss und Überstrom ausgestattet. Im Falle einer Überlastung kommt es zu Abschaltungen.

Diese Schutzmaßnahmen dürfen nicht mit einer Unzerstörbarkeit des Decoders verwechselt werden!

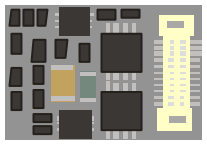
Falsches Anschließen des Decoders *(Verwechslung der Anschlussdrähte) und nicht getrennte elektrische Verbindungen zwischen Motorklemme und Chassis werden nicht immer erkannt und führen zu Beschädigungen der Endstufen oder manchmal auch zur Totalzerstörung des Decoders.*

Ungeeignete oder defekte Motoren *(z.B. mit Windungs- oder Kollektorkurzschlüssen) sind nicht immer an zu hohem Stromverbrauch erkennbar (weil eventuell nur kurze Spitzen auftreten) und können zur Beschädigung des Decoders führen, mitunter Endstufendefekte durch Langzeitwirkung.*

Die Endstufen der Decoder (Motor und Funktionsausgänge) sind nicht nur durch Überströme gefährdet, sondern auch (in der Praxis wahrscheinlich sogar häufiger) durch ***Spannungsspitzen durch induktiven Verbraucher****. Diese Spitzen sind in Abhängigkeit von der Fahrspannung bis zu einigen Hundert Volt hoch, und werden von Überspannungsableitern im Decoder abgesaugt, deren Kapazität aber begrenzt ist. Daher sollte die Fahrspannung nicht unnötig hoch gewählt werden, also nicht höher als für das betreffende Fahrzeug vorgesehen.*

ZIMO Decoder sind mit einem Messfühler zur Feststellung der aktuellen Temperatur ausgestattet. Bei Überschreiten des zulässigen Grenzwertes (ca. 100 °C auf Platine) wird die Motoransteuerung abgeschaltet. Zur Kenntlichmachung dieses Zustandes blinken die Stirnlampen in schnellem Takt (ca. 5 Hz). Die Wiedereinschaltung erfolgt automatisch mit einer Hysterese von ca. 20 °C (also bei Absinken der Temperatur auf ca. 80 °C) nach ca. 30 sec.

MX618N18
Stecker-Seite (Next 18)



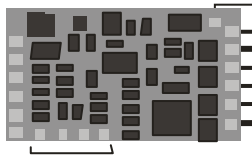
Schiene links	Schiene links
Motor links	Licht vorne Lv
Fu-Ausgang FA2	Fu-Ausgang FA6
SUSI (Data) oder FA4	+ Pluspol
MASSE	MASSE
+ Pluspol	SUSI (Clock) oder FA3
Fu-Ausgang FA5	Fu-Ausgang FA1
Licht hinten Lr	Motor rechts
Schiene rechts	Schiene rechts

Hinweis FA3, FA4:
als Logikpegel-Fu-Ausgänge
auf den SUSI Pins, wenn
CV # 124, Bit 7 = 1

MX622, MX622R, MX622F
ähnlich: MX620
Anschluss-Seite

Löt-Pads

Drähte

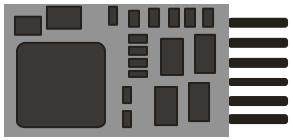


Funktions-Ausgang FA2
Funktions-Ausgang FA1
Pluspol für "SUSI"
"SUSI" CLOCK oder FA3
"SUSI" DATA oder FA4
MASSE

Pluspol (blau)
Motor (orange)
Motor (grau)
Schiene (rot)
Schiene (schwarz)
Lvor (weiss)
Lrück (gelb)

Programmier-Pads,
nicht verwenden !

MX620N bzw. MX622N (mit 6-poliger direkt angesetzter Stiftleiste)
Blick auf Controller-Seite
(in dieser Lage wird der Decoder in die Lok-Buchse eingesteckt !))



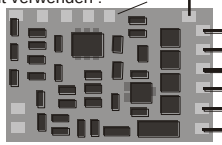
Lrück
Lvor
Schiene links
Schiene rechts
Motor links
Motor rechts

MX621, MX621R, MX621F
Anschluss-Seite
(= wo Drähte angelötet sind !)

Drähte

Programmier-Pads,
nicht verwenden !

MASSE

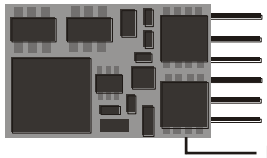


Pluspol (blau)
Motor (orange)
Motor (grau)
Schiene (rot)
Schiene (schwarz)
Lvor (weiss)
Lrück (gelb)

Löt-Pads

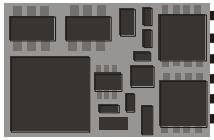
Funktions-Ausgang FA1
Funktions-Ausgang FA2

MX621, MX621R, MX621F
Blick auf Controller-Seite
(= Rückseite, wo Drähte ***nicht*** angelötet sind !)



Lrück (gelb) = Stirnlampen hinten
Lvor (weiss) = Stirnlampen vorne
Schiene links (schwarz)
Schiene rechts (rot)
Motor links (grau)
Motor rechts (orange)
Pluspol (blau)

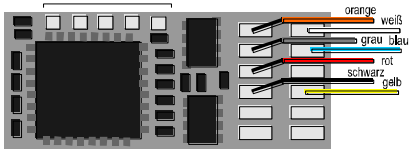
MX621N (= MX621 mit 6-poliger direkt angesetzter Stiftleiste)
Blick auf Controller-Seite
(in dieser Lage wird der Decoder in die Lok-Buchse eingesteckt !))



Lrück
Lvor
Schiene links
Schiene rechts
Motor links
Motor rechts

MX623 Oberseite bedrahtet

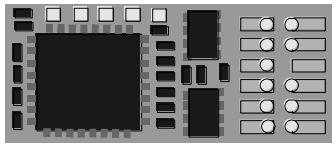
Programmierpads,
Kontaktierung verboten !



Motoranschluss rechts (orange)
Stirnlampe vorne (= Lvor) weiß
Motoranschluss links (grau)
Gemeinsamer Pluspol (blau)
Schiene rechts (rot)
Schiene links (schwarz)
Stirnlampe hinten (= Lrück) gelb

MX623 Oberseite Pad-Belegung (PluX-12)

Programmierpads,
Kontaktierung verboten !

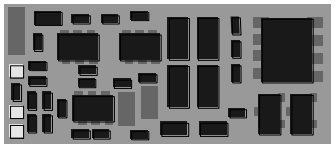


Motor rechts		Lvor
Motor links	Gem. Pluspol (+)	
Schiene rechts		--- (Index)
Schiene links		Lrück
Funktions-Ausgänge	FA1	FA3
Funktions-Ausgänge	FA2	FA4

FA3, FA4 sind
Logikpegel-Ausgänge!

MX623 Unterseite

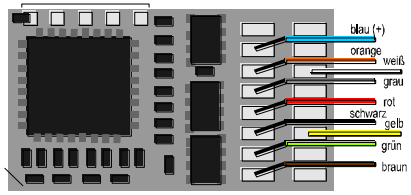
MASSE



SUSI Data oder Servo 2, FA6
SUSI Clock oder Servo 1, FA5

Programmierpads,
Kontaktierung verboten !

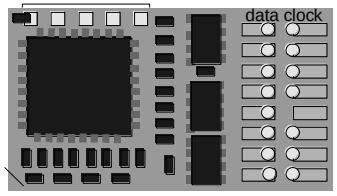
MX630 Oberseite bedrahtet



Gemeinsamer Pluspol (blau)
Motoranschluss rechts (orange)
Stirnlampe vorne (= Lvor) weiß
Motoranschluss links (grau)
Schiene rechts (rot)
Schiene links (schwarz)
Stirnlampe hinten (= Lrück) gelb
Funktionsausgang FA1 (grün)
Funktionsausgang FA2 (braun)

Programmierpads,
Kontaktierung verboten !

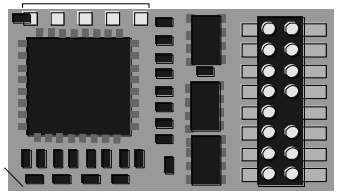
MX630 Oberseite Pad-Belegung



SUSI, Servo's (2, 1) oder FA6, FA5		
Gem. Pluspol (+)		MASSE
Motor rechts		Lvor
Motor links	Gem. Pluspol (+)	
Schiene rechts		--- (Index)
Schiene links		Lrück
Funktions-Ausgänge	FA1	FA3
Funktions-Ausgänge	FA2	FA4

Programmierpads,
Kontaktierung verboten !

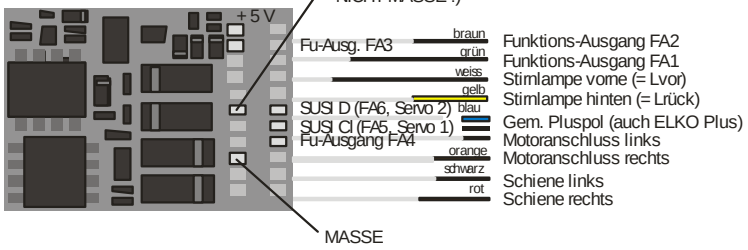
MX630P (mit PluX16)



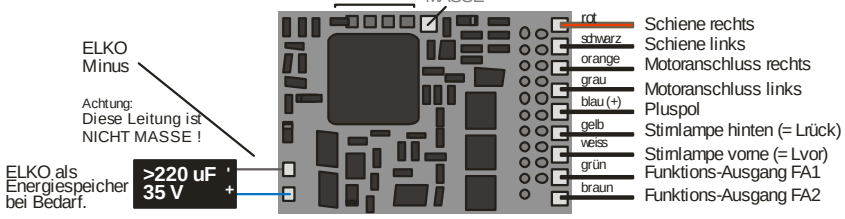
SUSI, Servo's (2, 1) oder FA6, FA5		
Gem. Pluspol (+)		MASSE
Motor rechts	Stirnl. vorne (= Lvor)	
Motor links	Gem. Pluspol (+)	
Schiene rechts		--- (Index)
Schiene links	Stirnl. hint (= Lrück)	
Funktions-Ausgänge	FA1	FA3
Funktions-Ausgänge	FA2	FA4

Nicht-Sound-Decoder MX618 bis MX634, Sound-Decoder MX640 bis MX658

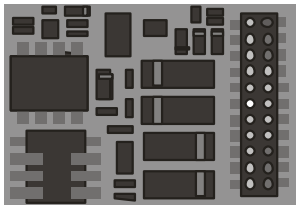
MX631 Oberseite



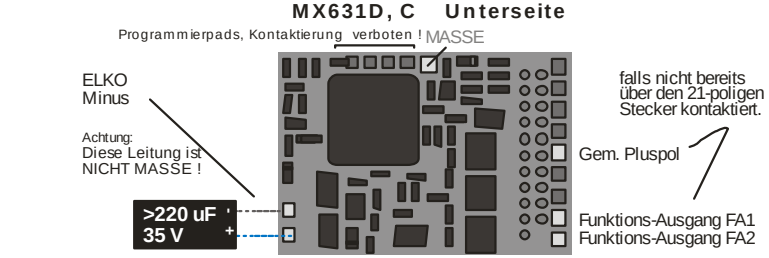
MX631 Unterseite



MX631D, C Oberseite



MX631D, C Unterseite



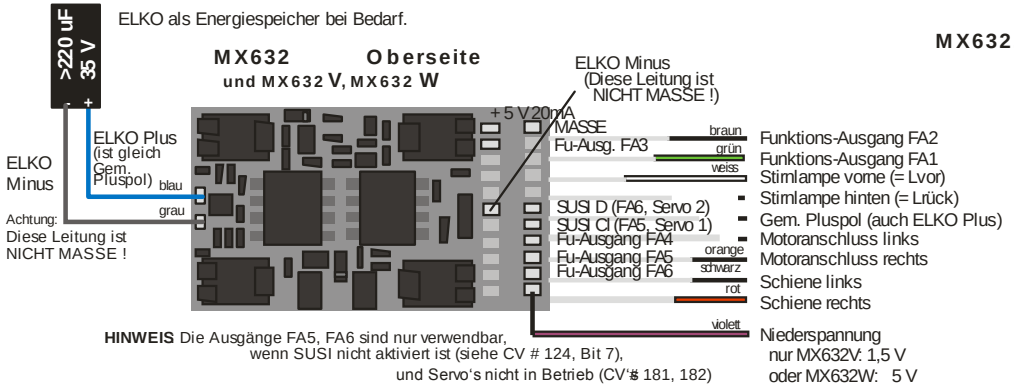
„C“-Typen unterscheiden sich von „D“-Typen durch die Ausführung der Fu-Ausgänge F3 und F4:

MX631D: F3 und F4 sind „normale“ Ausgänge (wie Lvor, Lrück, F1, …).

MX631C: F3 und F4 sind „Logikpegel“-Ausgänge

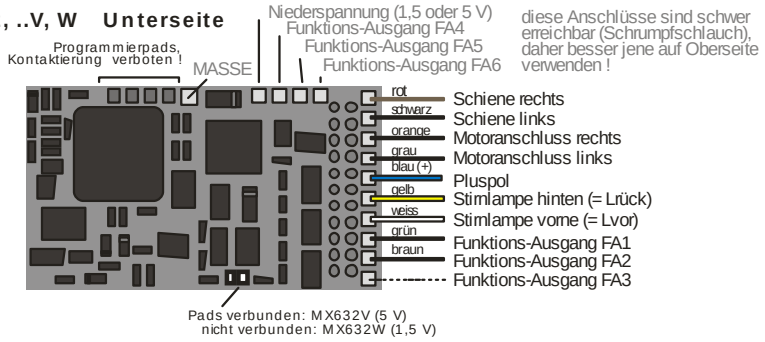
ELKO als Energiespeicher bei Bedarf.

MX632 Oberseite
und MX632 V, MX632 W



HINWEIS Die Ausgänge FA5, FA6 sind nur verwendbar, wenn SUSI nicht aktiviert ist (siehe CV # 124, Bit 7), und Servo's nicht in Betrieb (CV's 181, 182)

MX632, ..V, W Unterseite

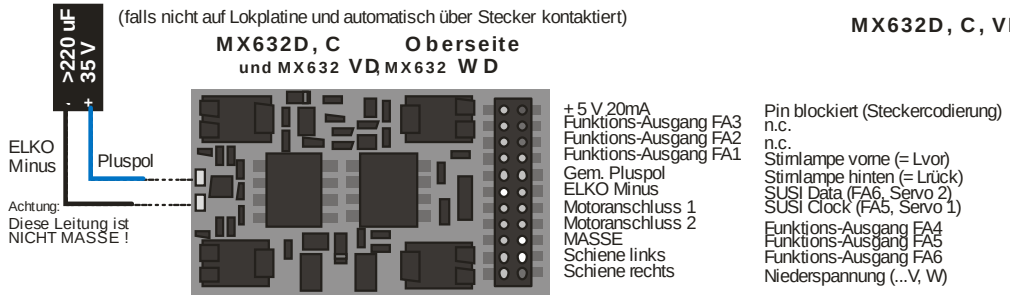


diese Anschlüsse sind schwer erreichbar (Schrumpfschlauch), daher besser jene auf Oberseite verwenden !

ELKO als Energiespeicher bei Bedarf.

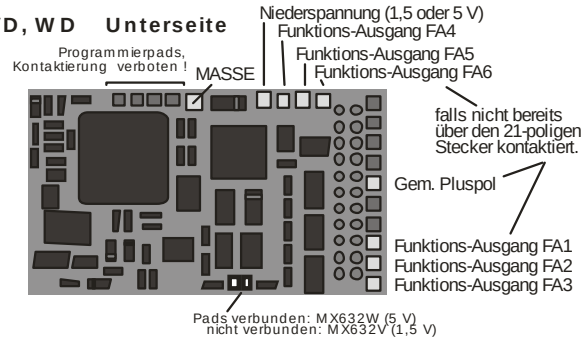
(falls nicht auf Lokplatine und automatisch über Stecker kontaktiert)

MX632D, C Oberseite
und MX632 VD, MX632 WD



ACHTUNG! Die 5 Volt am MTC Stecker sind NICHT für höhere Belastungen ausgelegt!

MX632D, C, VD, W D Unterseite

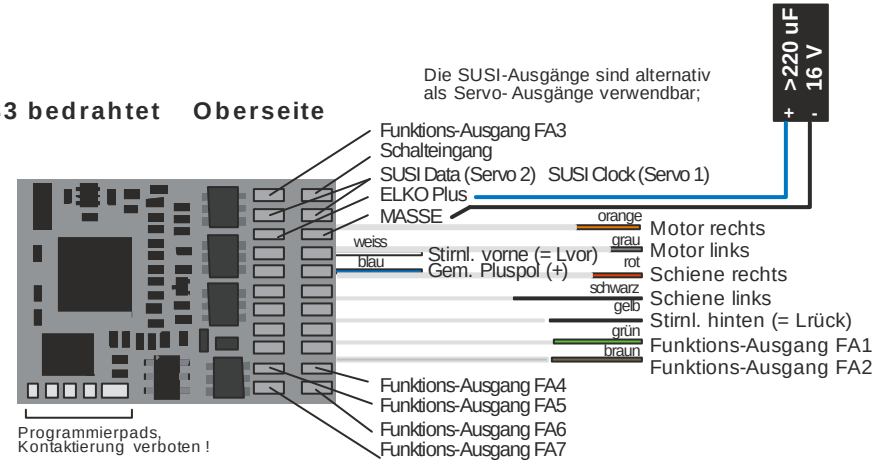


„C“-Typen unterscheiden sich von „D“-Typen durch die Ausführung der Fu-Ausgänge F3 und F4:

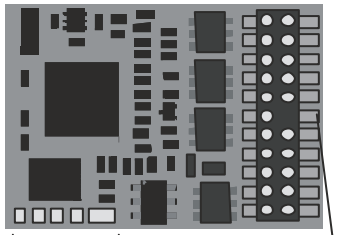
MX632D: F3 und F4 sind „normale“ Ausgänge (wie Lvor, Lrück, F1, …).

MX632C: F3 und F4 sind „Logikpegel“-Ausgänge

MX633 bedrahtet Oberseite

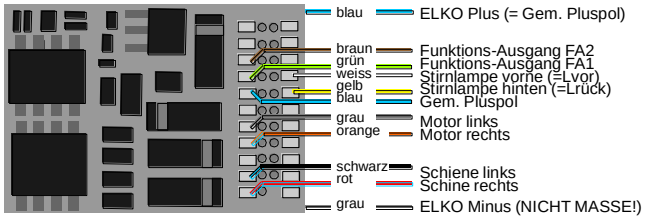


MX633P22 Oberseite (mit PluX22)

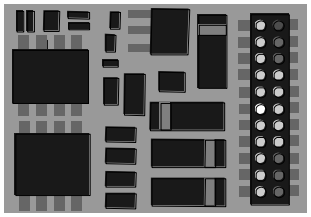


Funktions-Ausgang FA3	Schalteingang
SUSI Data (Servo 2)	SUSI Clock (Servo 1)
ELKO Plus	MASSE
Motor rechts	Stirnl. vorne (= Lvor)
Motor links	Gem. Pluspol (+)
Schiene rechts	--- (Index)
Schiene links	Stirnl. hint (= Lrück)
Funktions-Ausgang FA1	---
Funktions-Ausgang FA2	Funktions-Ausgang FA8
Funktions-Ausgang FA5	Funktions-Ausgang FA4
Funktions-Ausgang FA7	Funktions-Ausgang FA6
Funktions-Ausgang FA8	

MX634 Oberseite

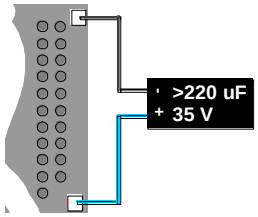


MX634D, C Oberseite



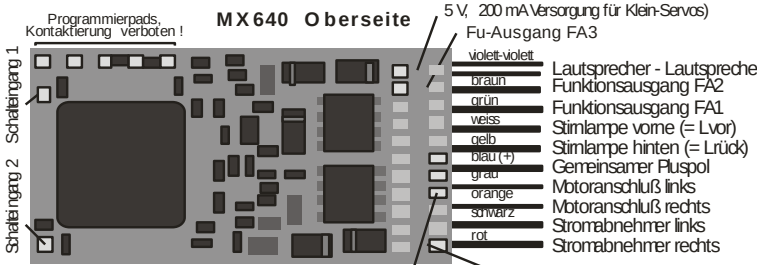
+ 5 V 200 mA	Pin blockiert (Steckercodierung)
Funktions-Ausgang FA3	n.c.
Funktions-Ausgang FA2	n.c.
Funktions-Ausgang FA1	Stirnlampe vorne (= Lvor)
Gem. Pluspol	Stirnlampe hinten (= Lrück)
ELKO Minus	SUSI Data (FA6, Servo 2)
Motoranschluss links	SUSI Clock (FA5, Servo 1)
Motoranschluss rechts	Funktions-Ausgang FA4
MASSE	FA5 Logikpegel
Schiene links	FA6 Logigpegel
Schiene rechts	n.c.

MX634 Unterseite

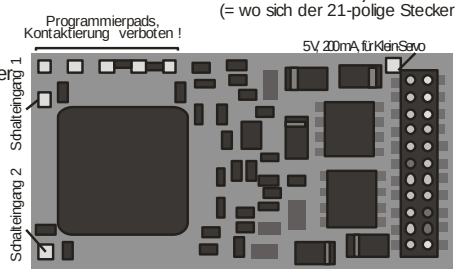


mit CV # 8 = 3 > MX634D wird auf MX634C umgewandelt (d.h. Ausgänge FA3, FA4 werden Logikpegel-Ausgänge)
mit CV # 8 = 4 > MX634C wird auf MX634D umgewandelt (d.h. Ausgänge FA3, FA4 werden „normale“ Fuunktions-Aus

MX640 Oberseite

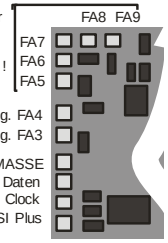


MX640D, C Oberseite
(= wo sich der 21-polige Stecker befindet !)

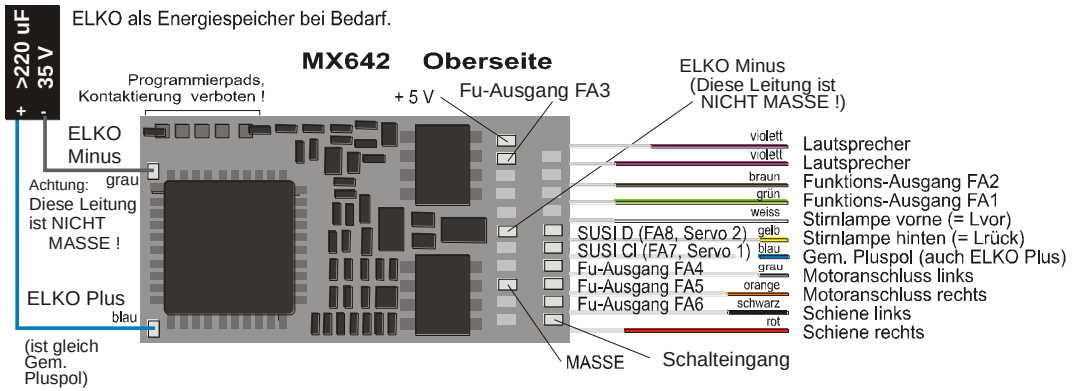


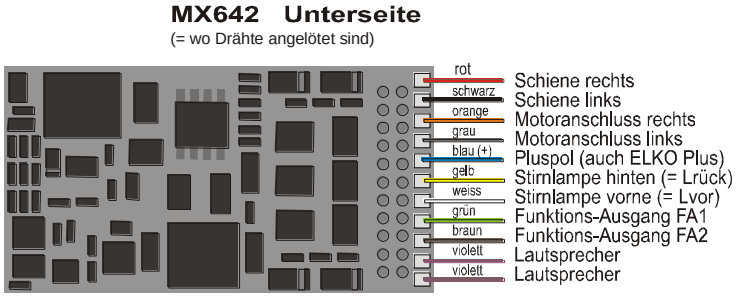
+ 5 V, 200 mA max.	Pin blockiert(
Funktions-Ausgang FA3	Lautsprecher
Funktions-Ausgang FA2	Lautsprecher
Funktions-Ausgang FA1	Stimlampe vorne (= Lvor)
Gemeinsamer Pluspol	Stimlampe hinten (= Lrück)
n.c.(not connected)	SUSI Data
Motoranschluss links	SUSI Clock
Motoranschluss rechts	Funktions-Ausgang FA4
MASSE	n.c.
Stromabnehmer links	n.c.
Stromabnehmer rechts	Schalteingang 1

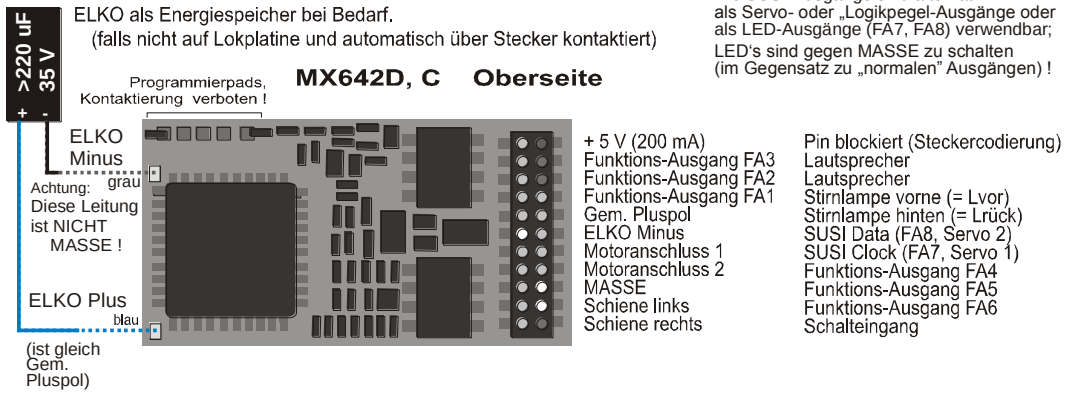
MX640, MX640D,-C Unterseite



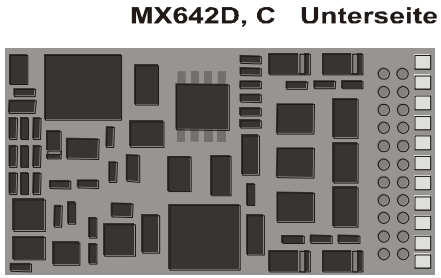
Siehe auch Kapitel 7, „Lok- bzw. Adapterplatinen“


+ >220 uF 35 V -
ELKO als Energiespeicher bei Bedarf.
MX642 Oberseite
Programmierpads, Kontaktierung verboten !
+ 5 V
Fu-Ausgang FA3
ELKO Minus (Diese Leitung ist NICHT MASSE !)
ELKO Minus
Achtung: Diese Leitung ist NICHT MASSE !
grau
ELKO Plus
blau
(ist gleich Gem. Pluspol)
violett Lautsprecher
violett Lautsprecher
braun Funktions-Ausgang FA2
grün Funktions-Ausgang FA1
weiss Stirnlampe vorne (= Lvor)
SUSI D (FA8, Servo 2) gelb Stirnlampe hinten (= Lrück)
SUSI Cl (FA7, Servo 1) blau Gem. Pluspol (auch ELKO Plus)
Fu-Ausgang FA4 grau Motoranschluss links
Fu-Ausgang FA5 orange Motoranschluss rechts
Fu-Ausgang FA6 schwarz Schiene links
rot Schiene rechts
MASSE
Schalteingang

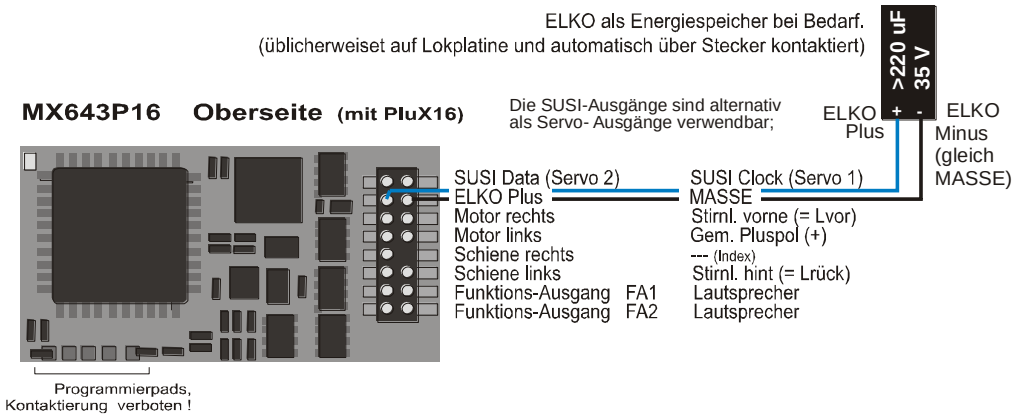


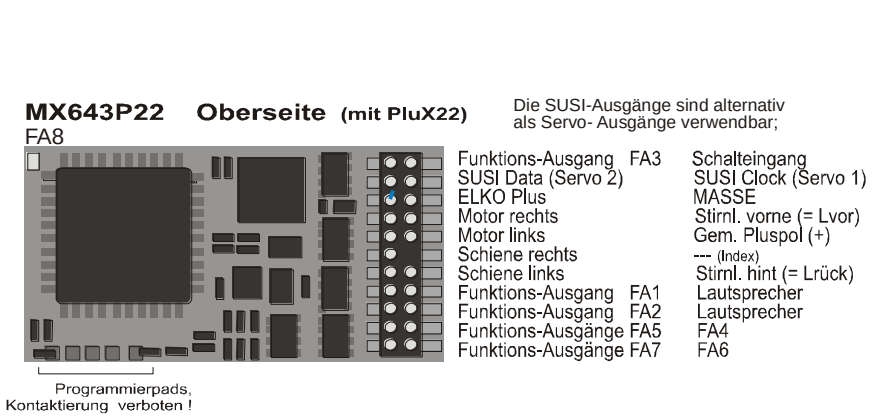


Die SUSI-Ausgänge sind alternativ als Servo- oder „Logikpegel-Ausgänge oder als LED-Ausgänge (FA7, FA8) verwendbar;
LED's sind gegen MASSE zu schalten (im Gegensatz zu „normalen" Ausgängen) !



ACHTUNG:
Es gibt Lokomotiven, bei denen der MX640D mit der Oberseite nach oben gesteckt werden muss, und andere, wo die "Oberseite" unten zu liegen kommt.





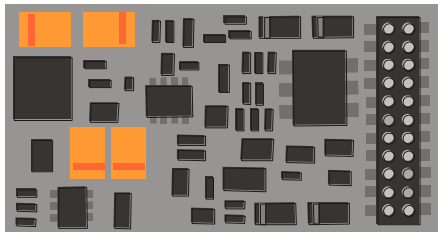
Gesamtkapazität der angeschlossenen Elkos maximal 5000 µF,
KEIN Goldcap-Pack (GOLM ...)

>220 uF 25 V

ELKO als Energiespeicher bei Bedarf.
(falls nicht auf Lokplatine und automatisch über Stecker kontaktiert)

ACHTUNG:
Es gibt Lokomotiven, bei denen der MX644D mit der Oberseite nach oben gesteckt werden muss, und andere, wo die "Oberseite" unten zu liegen kommt.

MX644D, C Oberseite (mit 21-poligem „MTC" Steckverbinder)



+ 5 V (200 mA)	MASSE
Funktions-Ausgang FA3	Lautsprecher
Funktions-Ausgang FA2	Lautsprecher
Funktions-Ausgang FA1	Stirnlampe vorne (= Lvor)
Gem. Pluspol	Stirnlampe hinten (= Lrück)
ELKO Minus	SUSI Data (FA8, Servo 2)
Motoranschluss 1	SUSI Clock (FA7, Servo 1)
Motoranschluss 2	Funktions-Ausgang FA4
MASSE	Funktions-Ausgang FA5
Schiene links	Funktions-Ausgang FA6
Schiene rechts	Schalteingang

FA3, FA4 sind beim MX644C
als Logikpegel-Ausgänge ausgeführt, beim
MX644D als „normale" Funktions-Ausgänge.

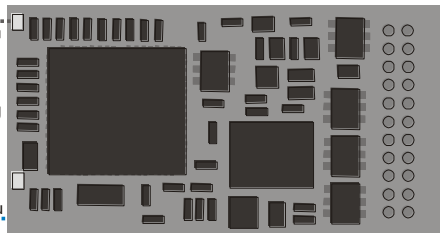
MX644D, C Unterseite

(ist gleich Gem. Pluspol)

ELKO Plus — blau

Achtung:
Diese Leitung ist NICHT MASSE !

ELKO Minus — grau



ACHTUNG: ***Werksseitig in Fahrzeugen verbaute Decoder („OEM"-Versionen) haben z.T. weniger Fu-Ausgänge als hier angeführt (z.B. nur Stirnlampen, FA1, FA2), je nach Bedarf im jeweiligen Modell.***

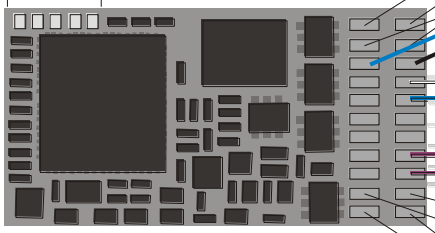
>220 uF 16 V

Gesamtkapazität der angeschlossenen Elkos maximal 5000 µF, KEIN Goldcap-Pack (GOLM ...)

MX645 bedrahtet Oberseite

Die SUSI-Ausgänge sind alternativ
als Servo- Ausgänge verwendbar;

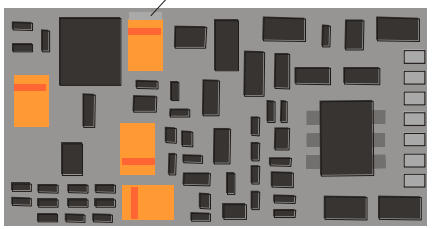
Programmierpads,
Kontaktierung verboten !



	Funktions-Ausgang FA3		
	Schalteingang		
	SUSI Data (Servo 2)	SUSI Clock (Servo 1)	
	ELKO Plus		
	MASSE	orange	Motor rechts
weiss	Stirnl. vorne (= Lvor)	grau	Motor links
blau	Gem. Pluspol (+)	rot	Schiene rechts
		schwarz	Schiene links
		gelb	Stirnl. hinten (= Lrück)
violett	Lautsprecher	grün	Funktions-Ausgang FA1
violett	Lautsprecher	braun	Funktions-Ausgang FA2
	Funktions-Ausgang FA4		
	Funktions-Ausgang FA5		
	Funktions-Ausgang FA6		
	Funktions-Ausgang FA7		

MX645 (alle Typen) Unterseite

+ 5 V (200 mA) für Servos u.a. -- am Tantal anschließen



ELKO als Energiespeicher bei Bedarf.
(üblicherweise auf Lokplatine und automatisch über Stecker kontaktiert)

>220 uF 16 V

für MX645P22 ebenso wie für MX645P16.
Gesamtkapazität der angeschlossenen Elkos maximal 5000 µF, KEIN Goldcap-Pack (GOLM ...)

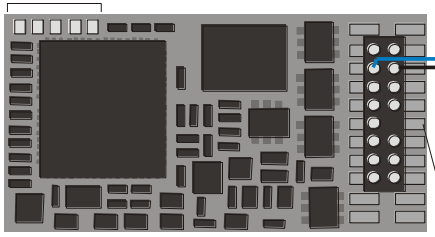
MX645P16 Oberseite (mit PluX16)

Programmierpads,
Kontaktierung verboten !

Die SUSI-Ausgänge sind alternativ
als Servo- Ausgänge verwendbar;

ELKO Plus

ELKO Minus (gleich MASSE)

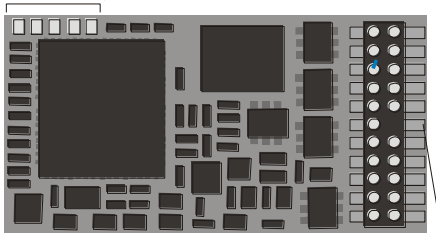


SUSI Data (Servo 2)	SUSI Clock (Servo 1)	
ELKO Plus	MASSE	
Motor rechts	Stirnl. vorne (= Lvor)	
Motor links	Gem. Pluspol (+)	
Schiene rechts	--- (Index)	
Schiene links	Stirnl. hint (= Lrück)	
Funktions-Ausgang FA1	Lautsprecher	
Funktions-Ausgang FA2	Lautsprecher	
Funktions-Ausgang FA8		

MX645P22 Oberseite (mit PluX22)

Programmierpads,
Kontaktierung verboten !

Die SUSI-Ausgänge sind alternativ
als Servo- Ausgänge verwendbar;



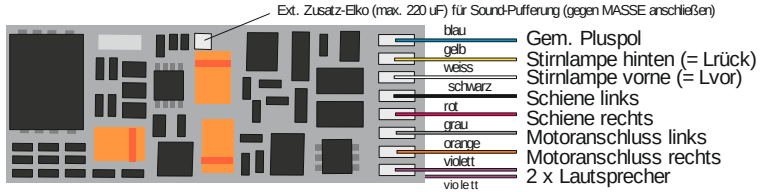
Funktions-Ausgang FA3	Schalteingang
SUSI Data (Servo 2)	SUSI Clock (Servo 1)
ELKO Plus	MASSE
Motor rechts	Stirnl. vorne (= Lvor)
Motor links	Gem. Pluspol (+)
Schiene rechts	--- (Index)
Schiene links	Stirnl. hint (= Lrück)
Funktions-Ausgang FA1	Lautsprecher
Funktions-Ausgang FA2	Lautsprecher
Funktions-Ausgänge FA5	FA4
Funktions-Ausgänge FA7	FA6
Funktions-Ausgang FA8	

Siehe auch Kapitel 7, „Lok- bzw. Adapterplatinen"

Nicht-Sound-Decoder MX618 bis MX634, Sound-Decoder MX640 bis MX658

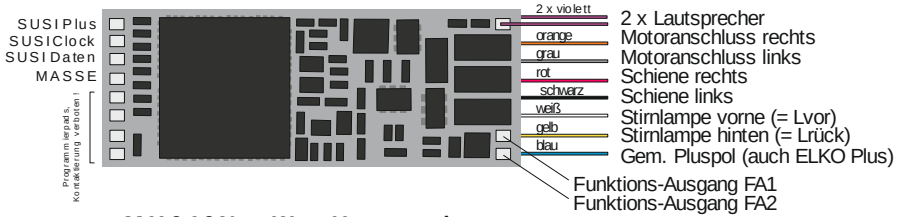
MX646, ..R, ..F Oberseite

(= wo Drähte angelötet sind)

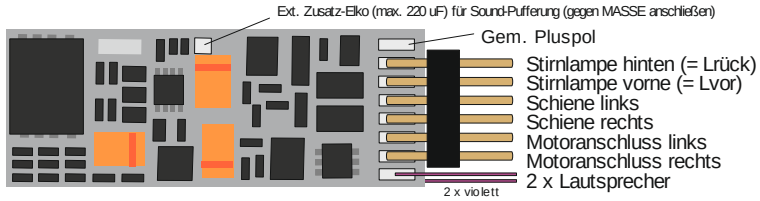


MX646, ..R, ..F Unterseite

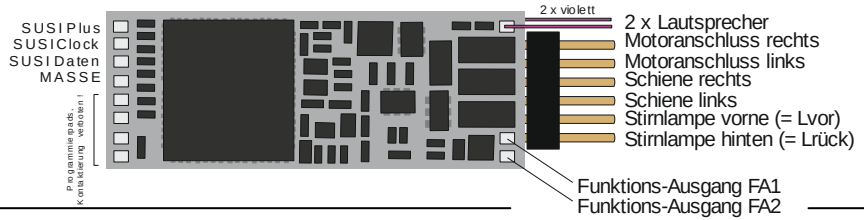
(= wo sich die Löt-Pads befinden)



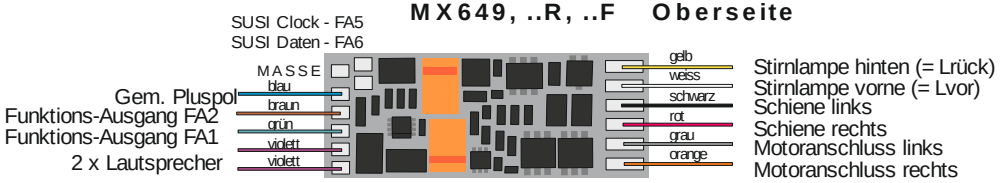
MX646N, ..W Oberseite



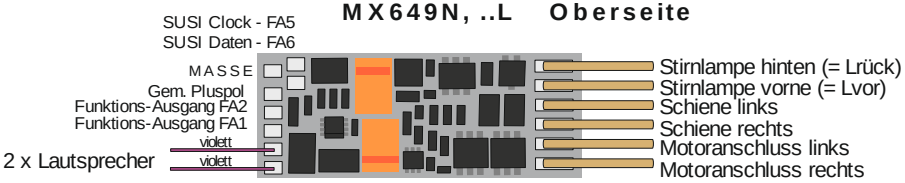
MX646N, ..W Unterseite



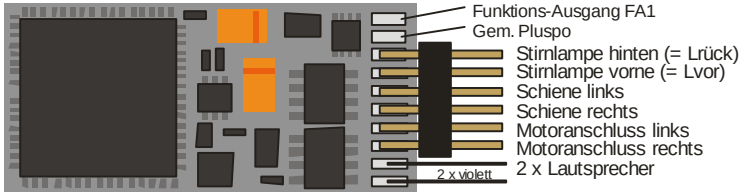
MX649, ..R, ..F Oberseite



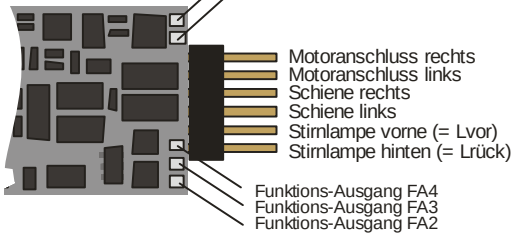
MX649N, ..L Oberseite



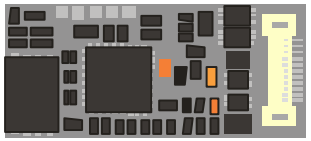
MX647N, ..W Oberseite



Unterseite



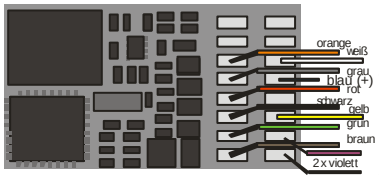
MX658N18 Stecker-Seite (Next 18)



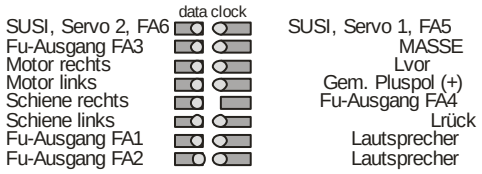
Schiene links	Schiene links
Motor links	Licht vorne Lv
Fu-Ausgang FA2	Lautsprecher
SUSI (Data) oder FA4	+ Pluspol
MASSE	MASSE
+ Pluspol	SUSI (Clock) oder FA3
Lautsprecher	Fu-Ausgang FA1
Licht hinten Lr	Motor rechts
Schiene rechts	Schiene rechts

Hinweis FA3, FA4:
als Logikpegel-Fu-Ausgänge
auf den SUSI Pins, wenn
CV # 124, Bit 7 = 1

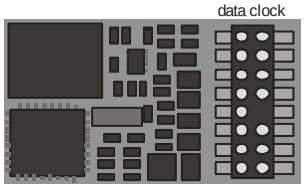
MX648 Oberseite bedrahtet



MX648 Oberseite Pad-Belegung



MX648P (mit PluX16)


data clock
SUSI, Servo's (2, 1) oder FA6, FA5
Gem. Pluspol (+) MASSE
Motor rechts Stirnl. vorne (= Lvor)
Motor links Gem. Pluspol (+)
Schiene rechts (Index)
Schiene links Stirnl. hint (= Lrück)
Fu-Ausgang FA 1 Lautsprecher
Fu-Ausgang FA 2 Lautsprecher

Konfigurieren (Adressiern und Programmieren)

ZIMO Decoder können sowohl im

- **„Service mode“** (also am **Programmiergleis**) adressiert (= Einschreiben der Fahrzeugadresse) und programmiert (Schreiben und Auslesen der CVs - Konfigurationsvariablen) werden, als auch im
- **„Operational mode“** (auch „Programming-on-the-main“ = „PoM“, also auf der **Hauptstrecke**; das Programmieren der CVs im „operational mode“ ist immer möglich, das Bestätigen des Programmierens und das Auslesen hingegen nur, wenn das Digitalsystem **„RailCom“** beherrscht.

2.1 Programmieren in „Service mode“ (am Programmiergleis)

Damit Programmieren tatsächlich möglich ist muss die Programmiersperre aufgehoben sein, also

CV #144 = 0 oder = 128 (128: in diesem Fall wäre Programmeren frei, nur Update gesperrt)

Dies (CV #144 = 0) ist zwar Default-mäßig ohnedies der Fall, aber in manchen Sound-Projekten ist die Programmier-Sperre als Schutz gegen versehentliche Veränderungen gesetzt. Daher ist deren Kontrolle sinnvoll, insbesondere wenn Programmierversuche bereits fehlgeschlagen sind.

Das Quittieren der erfolgten Programmiervorgänge sowie das Auslesen von CV-Werten werden am Programmiergleis durch Strom-Impulse bewerkstelligt, welche der Decoder durch kurzes Einschalten von Motor und/oder Stirnlampen erzeugt. Falls diese Verbraucher keinen Strom (weil nicht angeschlossen) oder zu wenig Strom verbrauchen, sind die Bestätigung der Programmierungen und Auslesen von CVs nicht möglich.

Als Abhilfe dagegen gibt es die Möglichkeit, durch CV #112, Bit 1 ein Ersatz-Quittungsverfahren durch Hochfrequenz-Impulse der Endstufenschaltung für den Motorausgang zu aktivieren. Ob diese Methode im Einzelfall zum Erfolg führt, ist allerdings vom verwendeten Digitalsystem abhängig.

CV	Bezeichnung	Bereich	Default	Beschreibung
#144	Programmier- und Update-Sperren Hinweis: die Programmiersperre in CV #144 wirkt nicht auf CV #144 selbst; dadurch ist das Aufheben der Programmiersperre möglich.	Bits 6, 7	0 oder 255	= 0: keine Programmier- und Update-Sperre Bit 6 = 1: der Decoder kann im „Service mode“ nicht programmiert werden: Schutzmaßnahme gegen versehentliches Umprogrammieren und Löschen) Hinweis: Programmieren im “Operational mode” (“On-the-main”) wird nicht gesperrt (weil dies im betrieblichen Ablauf vorgenommen wird und gezielt eine Adresse angesprochen wird) Bit 7 = 1: Sperre des Software-Updates über MXDECUP, MX31ZL oder anderen Mitteln.
#112	Spezielle ZIMO Konfigurationsbits	0 - 255	4 = 00000100 also Bit 1 = 0 (normal)	Bit 0 = sollwertabhängige (0) oder lastabhängige Geräuschkennlinie (1), Kennlinie selbst ist CV#137,#138 und #139 definiert. Bit 1 = 0: Normale Quittung im „Service mode“; also Einschalten der Motor- und Lichtausgänge. = 1: Hochfrequenz-Stromimpulse zur Quittung als Maßnahme, wenn Motor/Licht nicht ausreicht. Bit 2 = 0: Zugnummernimpulse ausgeschaltet usw.,

ACHTUNG**: Die CV-Werte im Auslieferungszustand entsprechen im Falle von Sound-Decodern NICHT den in den folgenden Kapiteln aufgeführten Default-Werten, sondern den Initial-Werten des **jeweils geladenen Sound-Projektes!

Dies betrifft insbesondere häufig

CV #29 - hier ist oft Analogbetrieb abgeschaltet (Bit 2 = 0); bei Bedarf einschalten mit CV #29 = 14!
CV #144 - hier ist oft die Update-Sperre eingelegt (Bit 7 = 1), manchmal auch die Programmier sperre (Bit 6 = 1); vor Update oder Programmierung also CV #144 = 0 setzen!
CVs #3, 4 - Beschleunigungs- und Bremswerte sind oft auf höhere Werte (z.B. 12) gesetzt.
CV #33, ff - das function mapping ist im Sound-Projekt oft für ein bestimmtes Lok-Modell eingestellt.
…. und besonders natürlich die Sound-CVs (ab CV #265) und (seltener) auch alle anderen CVs.

2.2 Programmieren im „Operational mode“ (on-the-main „PoM“)

Programmieren im „Operational mode“, da historisch die jüngere Methode auch Bezeichnungen wie „Programming-on-the-main“ = PoM, “Programming-on-the-fly”.

Nach den bestehenden NMRA-DCC-Normen ist am Hauptgleis nur das CV-Programmieren und -Auslesen, nicht aber das Vergeben einer neuen Fahrzeugadresse möglich; bestimmte Digitalsysteme (z.B.: ZIMO ab Generation MX10/MX32) erlauben aber dennoch zusammen mit „bi-directional communication“ auch die Modifikation der Adresse.

Alle ZIMO Decoder sind mit bidirektionaler Kommunikation („bi-directional communication“) nach dem **„RailCom“-**Verfahren ausgerüstet, sodass bei Verwendung eines entsprechenden Digitalsystems (u.a. ZIMO MX31ZL und alle Geräte ab Generation MX10/MX32) auch im „Operational mode“, also auf der Hauptstrecke, der Erfolg von Programmiervorgängen bestätigt wird sowie die in den CVs gespeicherten Werte ausgelesen werden können. Dafür muss „RailCom allerdings aktiviert sein; dies ist der Fall, wenn

CV #29, Bit 3 = 1 (CV # 29 meistens = 14) UND CV #28 = 3

Dies ist zwar default-mäßig ohnedies der Fall, innerhalb mancher Sound-Projekte oder OEM-CV-Sets aber standard-mäßig ausgeschaltet, und muss dann erst wieder eingeschaltet werden.

CV	Bezeichnung	Bereich	Default	Beschreibung
#28	RailCom Konfiguration	0 - 3	**3**	Bit 0 - RailCom Channel 1 (Broadcast) 0 = aus **1 = eingeschaltet** Bit 1 - RailCom Channel 2 (Daten) 0 = aus **1 = eingeschaltet**
#29	Grundeinstellungen Configuration data	0 - 63	14 = 0000 **1**110 also Bit 3 = 1 („RailCom“ eingeschaltet), und Bits 1,2 = 1 (28 oder 128 Fahrstufen, und autom. Analogbetr.)	Bit 0 - Richtungsverhalten 0 = normal, 1 = umgekehrt Bit 1 - Fahrstufensystem (Anzahl Fahrstufen) 0 = 14, 1 = 28 Fahrstufen Bit 2 - Automatische Umschaltung auf Analogbetrieb 0 = aus, 1 = eingeschaltet Bit 3 - RailCom („bi-directional communication“) 0 = ausgeschaltet **1 = eingeschaltet** Bit 4 - Auswahl der Geschwindigkeitskennlinie 0 = Dreipunkt-Kl. nach CV #2, 5, 6 1 = freie Kennlinie nach CV #67 … 94 Bit 5 - Auswahl der Fahrzeugadresse (DCC) 0 = „Kleine“ Adresse laut CV #1 1 = „Große“) Adresse laut CVs #17+#18

2.3 Decoder-ID, Lade-Code, Decoder-Typ und SW-Version

CV	Bezeichnung	Bereich	Default	Beschreibung
#250, #251, #252, #253	Decoder-ID Enthält auch **CV #250 = = Decoder-Typ** (siehe Kapitel 1, Typen-Übersicht)	Kein Schreib-zugriff	-	Die Decoder-ID (= Serien-Nummer) wird automatisch bei der Produktion eingeschrieben: das erste Byte ist ein Code für den Decoder-Typ, die drei weiteren Bytes bilden eine laufende Nummer. Benötigt wird die Decoder-ID vor allem (ev. in Zukunft) für Anmeldeprozeduren an Digitalzentralen sowie in Zusammenhang mit dem Lade-Code für „coded“ Sound-Projekte (siehe CVs #260 bis #263).
#260, #261, #262, #263	Lade-Code für „Coded“ Sound-Projekte	-	-	Gegen Aufpreis beim Kauf können ZIMO Sound Decoder mit werksseitig eingeschriebenem "Lade-Code" bezogen werden und sind dann von Beginn an bereit zur Aufnahme von "coded" Sound-Projekten des betreffenden „Bündels“. Ansonsten muss der "Lade-Code" nachträglich beschafft (gekauft) und eingeschrieben werden: Siehe dazu ZIMO Website www.zimo.at oder ZIRC.
#8	Hersteller-identifikation und HARD RESET durch CV #8 = „8“ bzw. CV #8 = 0 bzw. MX634: Umschalten zwischen „C-Typ“ und „D-Typ““: MX634D: FA3,FA4 normale Ausg. MX634C: FA3, FA4 Logikpegell AKTIVIEREN von Spezial-CV-Set	Kein Schreib-zugriff ausgelesen wird immer “145” als ZIMO Kennung Pseudo-Programm. siehe Beschr, rechts	145 (= ZIMO)	Auslesen dieser CV ergibt die von der NMRA vergebene Herstellernummer; für ZIMO “145” (”10010001”). Gleichzeitig wird diese CV dazu verwendet, um mittels „Pseudo-Programmieren“ verschiedene Reset-Vorgänge auszulösen. ”Pseudo-Programmieren” heißt: programmierter Wert wird nicht gespeichert, sondern der Wert löst eine definierte Aktion aus. **CV #8 = “3”** → Umwandlung MX634D in MX634C **CV #8 = “4”** → Umwandlung MX634C in MX634D **CV #8 = “8”** → **HARD RESET** (NMRA-standardisiert); alle CVs nehmen Werte des zuletzt aktiven **CV-Sets oder Sound-Projektes** an, oder (wenn kein solches aktiviert war) die Default-Werte der CV-Tabelle. CV #8 = „9“ → Hard Reset und Setzen auf alte LGB-MZS-Technik (14 Fahrstufen, Pulsketten-Empfang) Weitere Möglichkeiten: siehe Kapitel „CV-Sets“!
#7	SW-Versionsnummer Siehe auch CV #65 Subversionsnummer und Hilfsprozedur beim Programmieren über “Lokmaus-2” und ähnliche „Low level“ - Systeme	Kein Schreib-zugriff Pseudo-Programm. siehe Beschr, rechts	-	Auslesen dieser CV ergibt die Versionsnummer der aktuell im Decoder geladenen Software (Firmware). Gleichzeitig wird diese CV dazu verwendet, um mittels „Pseudo-Programmieren“ Digitalsysteme mit eingeschränktem Zahlenraum (typ. Beispiel: alte Lokmaus) zum Programmieren des Decoders nutzbar zu machen: Einerstelle = 1: Nachfolgender Programmierwert + 100 = 2: ... + 200 Zehnerstelle = 1: Nachfolgende CV-Nummer + 100 = 2: … + 200 usw. = 9: … + 900 Hunderterstelle = 0: Umwertung gilt für einen Vorgang = 1 … bis Power-off
#65	SW-Subversionsnummer Siehe auch CV #7 Versionsnummer	Kein Schreib-zugriff	-	Falls es zur SW-Version in CV #7 noch Subversionen gibt, wird diese aus CV #65 ausgelesen. Die gesamte Bezeichnung einer SW-Version setzt sich also zusammen aus CVs #7 + #65 (also z.B. 28.15).

2.4 Die Fahrzeugadresse(n) im Digitalbetrieb

Im Auslieferungszustand sind Decoder für gewöhnlich auf **Adresse 3,** d.h. **CV #1 = 3**, eingestellt, sowohl für den DCC-Betrieb als auch für den MM-Betrieb. Der Betrieb auf dieser Adresse ist voll möglich, aber es ist zu empfehlen, möglichst bald eine andere Adresse zu wählen.

Im DCC-Betrieb geht der Adressraum über den Bereich einer einzelnen CV hinaus, nämlich bis 10239. Für Adressen ab 128 werden die beiden CVs #17 + #18 verwendet. Durch CV #29, Bit 5 wird bestimmt ob die „kleine“ Adresse in CV #1 gültig ist, oder die „große“ in CVs 17 + 18.

☞ Übliche Digitalsysteme (möglicherweise mit Ausnahme von sehr alten oder simplen Produkten) verwalten die beteiligten CVs und das Bit 5 in der CV #29 beim Einschreiben der Adresse (= „Adressieren“) selbst, sodass sich der Anwender nicht mit der Art der Codierung beschäftigen muss.

CV	Bezeichnung	Bereich	Default	Beschreibung
#1	Fahrzeugadresse	DCC: 1 - 127 MM: 1 - 80	3	Die “kleine” (oder „kurze“) Fahrzeugadresse (DCC, MM) Im Falle des DCC-Betriebes: Die Fahrzeugadresse laut CV #1 gilt nur, wenn CV #29 (Grundeinstellungen), Bit 5 = 0. Andernfalls gilt die Adresse laut CV #17 + #18, also wenn CV #29, Bit 5 = 1.
#17 + #18	Erweiterte Adresse Extended address	128 - 10239	0	Die “große” (oder „lange“) Fahrzeugadresse (DCC), wenn eine Adresse ab 128 gewünscht wird.; Die Fahrzeugadresse laut CVs #17 + #18 gilt, wenn CV #29 (Grundeinstellungen), Bit 5 = 1.
#29	Grundeinstellungen Configuration data	0 - 63	14 = 0000 1110 also Bit 5 = 0 („kleine“ Adresse)	Bit 0 - Richtungsverhalten 0 = normal, 1 = umgekehrt Bit 1 - Fahrstufensystem (Anzahl Fahrstufen) 0 = 14, 1 = 28 Fahrstufen Bit 2 - Automatische Umschaltung auf Analogbetrieb 0 = aus, 1 = eingeschaltet Bit 3 - RailCom („bi-directional communication“) 0 = ausgeschaltet 1 = eingeschaltet Bit 4 - Auswahl der Geschwindigkeitskennlinie 0 = Dreipunkt-Kl. nach CV #2, #5, #6 1 = freie Kennlinie nach CV #67 … #94 Bit 5 - Auswahl der Fahrzeugadresse (DCC) 0 = „Kleine“ Adresse laut CV #1 1 = „Große“) Adresse laut CVs #17+#18

Decoder-gesteuerter Verbundbetrieb (auch:„Advanced consist“)

Verbundbetrieb („Traktionsbetrieb“), also dass Steuern zweier oder mehrerer Fahrzeuge (meist mechanisch gekuppelter) mit gleicher Geschwindigkeit kann entweder

- durch das Digitalsystem organisiert werden (bei ZIMO üblich, betrifft keine CVs des Decoders), oder
- durch die folgenden CVs der Decoder, welche einzeln programmiert werden können, oder (oft in amerikanischen Systemen üblich) durch das Digitalsystem verwaltet werden.

In diesem Kapitel geht es nur um den zweiten Fall, also um den decodergesteuerten Verbundbetrieb!

CV	Bezeichnung	Bereich	Default	Beschreibung
#19	Verbundadresse consist address	0, 1 - 127, 129 - 255 (= 1 - 127 mit inv. Richtung)	0	Alternative Fahrzeugadresse für den Verbundbetrieb, auch „Traktionsbetrieb“ genannt, engl. „consist“. Wenn CV #19 > 0: Die Geschwindigkeit wird über die Verbundadresse gesteuert (und nicht durch die Einzel-Adresse in CV #1 oder #17 + #18); die Funktionen werden wahlweise durch die Verbundadresse oder die Einzeladresse gesteuert; siehe dazu CVs #21 + #22. Bit 7 = 1: Fahrtrichtung dieser Lok invertiert
#21	Funktionen F1 - F8 im Verbundbetrieb Consist address active for F1 - F8	0 - 255	0	Auswahl der Funktionen, die im Verbundbetrieb unter der Verbundadresse ansteuerbar sein sollen. Bit 0 = 0: F1 gesteuert durch Einzeladresse = 1: …. durch Verbundadresse Bit 1 = 0: F2 gesteuert durch Einzeladresse = 1: …. durch Verbundadresse …… F3, F4, F5, F6, F7 Bit 7 = 0: F8 gesteuert durch Einzeladresse = 1: …. durch Verbundadresse
, #22	Funktionen F0 vorw, rückw im Verbundbetrieb Consist address active for FL	0 - 3	0	Auswahl, ob Stirnlampen unter der Einzeladresse oder der Verbundadresse ein- und abschaltbar sein sollen. Bit 0 = 0: F0 (vorw) gesteuert durch Einzeladresse = 1: …. durch Verbundadresse Bit 1 = 0: F0 (rückw) gesteuert durch Einzeladresse = 1: …. durch Verbundadresse Bit 2 = 0: F9 (vorw) gesteuert durch Einzeladresse = 1: …. durch Verbundadresse Bit 3 = 0: F10 (vorw) gesteuert durch Einzeladresse = 1: …. durch Verbundadresse Bit 4 = 0: F11 (vorw) gesteuert durch Einzeladresse = 1: …. durch Verbundadresse Bit 5 = 0: F12 (vorw) gesteuert durch Einzeladresse = 1: …. durch Verbundadresse Bit 7 = 1: F13 - F27 (alle!) … durch Verbundadresse

2.5 Der Analogbetrieb

ZIMO Decoder (alle Typen) sind auch für konventionelle Anlagen (mit Modellbahn-Trafos, PWM-Fahrgeräten, usw.) geeignet, sowohl **Analog-Gleichstrom** als auch **Analog-Wechselstrom** (Märklin, auch mit Hochspannungspuls zur Richtungsumkehr).

Damit der Analogbetrieb möglich ist, muss

CV #29, Bit 2 = 1

Dies ist zwar bereits default-mäßig (CV #29 = 14, also auch Bit 2 = 1) der Fall, aber in Sound-Projekten ist der Analogbetrieb oft abgeschaltet. Daher ist deren Kontrolle sinnvoll, insbesondere wenn der Analogbetrieb eben nicht funktioniert. **Im reinen Digitalbetrieb ist Abschaltung zu empfehlen!**

Das tatsächliche Verhalten im Analogbetrieb ist allerdings stark vom verwendeten Fahrgerät abhängig; besonders bei Verwendung eines zu schwachen Trafos kann leicht die Fahrspannung zusammenbrechen, wenn der Decoder mit dem Stromverbrauch beginnt, sodass diese dann wiederum nicht ausreichend ist: im ungünstigsten Fall Oszillieren zwischen Betrieb und Nicht-Betrieb.

Für den Analogbetrieb gibt es einige Einstell-Möglichkeiten, die Motor-Regelung und die Funktions-Ausgänge betreffend; die CVs können natürlich nur im Digitalbetrieb, also mit Hilfe eines Digitalsystems oder eines Programmiergerätes programmiert und ausgelesen werden.

CV	Bezeichnung	Bereich	Default	Beschreibung
#29	Grundeinstellungen Configuration data	0 - 63	14 = 0000 1**1**10 also Bit 2 = 1 (Analog-betrieb möglich)	Bit 0 - Richtungsverhalten 0 = normal, 1 = umgekehrt Bit 1 - Fahrstufensystem (Anzahl Fahrstufen) 0 = 14, 1 = 28 Fahrstufen Bit 2 - Automatische Umschaltung auf Analogbetrieb 0 = aus, 1 = eingeschaltet Bit 3 - RailCom („bi-directional communication“) 0 = ausgeschaltet **1 = eingeschaltet** Bit 4 - Auswahl der Geschwindigkeitskennlinie 0 = Dreipunkt-Kl. nach CV #2, 5, 6 1 = freie Kennlinie nach CV #67 … 94 Bit 5 - Auswahl der Fahrzeugadresse (DCC) 0 = „Kleine“ Adresse laut CV #1 1 = „Große“ Adresse laut CVs #17+#18
#13	Funktionen F1 - F8 im Analogbetrieb, auch als “VITRINENMODUS” Analog mode function status	0 - 255	0	Auswahl der Funktionen, die im Analogbetrieb ansteuerbar sein sollen. Bit 0 = 0: F1 im Analogbetrieb ausgeschaltet = 1: …. eingeschaltet Bit 1 = 0: F2 im Analogbetrieb ausgeschaltet = 1: …. eingeschaltet …… F3, F4, F5, F6, F7 Bit 7 = 0: F8 im Analogbetrieb ausgeschaltet = 1: …. eingeschaltet
#14	Funktionen F0 (vorw, rückw), F9 - F12 im Analogbetrieb, auch als “VITRINENMODUS” und Beschleunigung/ Bremsen, Regelung im Analogbetrieb Analog mode function status	0 - 255	64 also Bit 6 = 1	Auswahl der Funktionen, die im Analogbetrieb ansteuerbar sein sollen. Bit 0 = 0: F0 (vorw) im Analogbetrieb ausgeschaltet = 1: …. eingeschaltet Bit 1 = 0: F0 (rückw) im Analogbetrieb ausgeschaltet = 1: …. eingeschaltet Bit 2 = 0: F9 im Analogbetrieb ausgeschaltet = 1: …. eingeschaltet …… F10, F11 Bit 5 = 0: F12 im Analogbetrieb ausgeschaltet = 1: …. eingeschaltet Bit 6 = 0: Analogbetrieb mit Beschleunigungsverhalten laut CVs #3 + #4; häufig sinnvoll für Sound = 1: Analogbetrieb **ohne** Wirkung von CVs #3 + #4, also unmittelbare Reaktion auf Fahrspannung ähnlich klassisch analog. Bit 7 = 0: Analogbetrieb **ohne** Motorregelung. = 1: Analogbetrieb mit Motorregelung.

Hinweis: Durch das geladene Sound-Projekt können andere Einstellungen aktiv sein, als es dem Default-Wert im Decoder selbst entspricht. Insbesondere ist dies häufig für die Einstellung für die Motorregelung (CV #14, Bit 7) der Fall, die vom Sound-Projekt oft eingeschaltet wird. Dies funktioniert allerdings wiederum nur gut für Fahrgeräte mit geglätteter Ausgangsspannung (wie LGB 50 080); bei ungeglätteten Halbwellen-Fahrspannungen sollte die Motorregelung eher abgeschaltet werden.

2.6 Motor-Ansteuerung und Motor-Regelung

Die Geschwindigkeitskennlinie

Es gibt zwei Arten der Geschwindigkeitskennlinie; zwischen diesen erfolgt die Auswahl durch

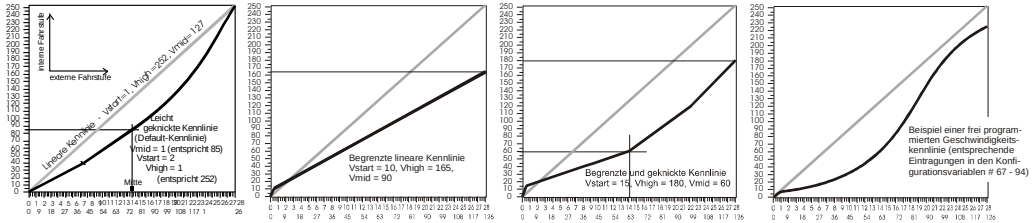
CV #29, Bit 4 = 0: Dreipunkt- Kennlinie (definiert durch 3 CVs)

... = 1: 28-Punkt - Kennlinie (definiert durch 28 CVs)

Dreipunkt - Kennlinie: durch die drei CVs #2, #5, #6 (Vstart, Vhigh, Vmid) wird die Anfahrstufe, die höchste Fahrstufe, und die mittlere Fahrstufe (= bei mittlerer Reglerstellung, also mittlerer externer Fahrstufe) definiert. Daraus ergibt sich auf einfache Weise Bereich und Krümmung der Kennlinie.

☞ Normalerweise ist eine solche Dreipunkt - Kennlinie völlig ausreichend.

28 - Punkt - Kennlinie (auch genannt „frei-programmierbare Kennlinie“): durch die CVs #67 … #94 werden den 28 externen Fahrstufen die jeweiligen internen Stufen (0 bis 255) zugeordnet. Diese 28 CVs gelten für alle Fahrstufensysteme, also 14, 28, 128 Fahrstufen; im Falle von 128 Fahrstufen ersetzt der Decoder die fehlenden Zwischenwerte durch Interpolation.


interne Fahrstufe
externe Fahrstufe
Linearer Kennlinie - Vstart=1, Vhigh =252, Vmid= 127
leicht geknickte Kennlinie (Default-Kennlinie) Vmid = 1 (entspricht 85) Vstart = 2 Vhigh = 1 (entspricht 252)
Mitte
Begrenzte lineare Kennlinie Vstart = 10, Vhigh = 165, Vmid = 90
Begrenzte und geknickte Kennlinie Vstart = 15, Vhigh = 180, Vmid = 60
Beispiel einer frei programmierten Geschwindigkeitskennlinie (entsprechende Eintragungen in den Konfigurationsvariablen # 67 - 94)

CV	Bezeichnung	Bereich	Default	Beschreibung
#2	Anfahrspannung Vstart der Dreipunkt-Kennlinie, wenn CV #29, Bit 4 = 0	1 - 255	1	Interne Fahrstufe (1 … 255) für **niedrigste** externe Fahrstufe (also Fahrstufe 1) (egal, ob 14, 28, oder 128 Fahrstufen) = 1: niedrigste mögliche Anfahrgeschwindigkeit
#5	Maximal-geschwindigkeit Vhigh der Dreipunkt-Kennlinie, wenn CV #29, Bit 4 = 0	0 - 255	1 entspricht 255	Interne Fahrstufe (1 … 255) für **höchste** externe Fahrstufe (also für externe Fahrstufe 14, 28 bzw. 128 je nach Fahrstufensystem laut CV #29, Bit 1 = 1: entspricht 255, höchste mögliche Endgeschwindigkeit
#6	Mitten-geschwindigkeit Vmid	1, ¼ bis ½ des Wertes in CV #5	1 (bedeutet: ca. ein Drittel der Endgeschwindigkeit)	Interne Fahrstufe (1 … 255) für **mittlere** externe Fahrstufe (also für externe Fahrstufe 7, 14 bzw. 63 je nach Fahrstufensystem 14, 28,128 laut CV #29, Bit 1) "1" = Default-Kennlinie (Mittengeschwindigkeit ist ein Drittel der Maximalgeschwindigkeit, d.h.: wenn CV #5 = 255, dann gilt Kennlinie wie wenn CV #6 = 85 wäre). Die sich aus den CVs #2, #5, #6 ergebende Dreipunkt-Kennlinie wird automatische geglättet, daher kein Knick.

CV	Bezeichnung	Bereich	Default	Beschreibung
#29	Grundeinstellungen Configuration data	0 - 63	14 = 0000 1110 also Bit 4 = 0 (Dreipunkt-Kennlinie)	Bit 0 - Richtungsverhalten 0 = normal, 1 = umgekehrt Bit 1 - Fahrstufensystem (Anzahl Fahrstufen) 0 = 14 Fahrstufen, 1 = 28/128 Fahrstufen Bit 2 - Automatische Umschaltung auf Analogbetrieb 0 = aus, 1 = eingeschaltet Bit 3 - RailCom („bi-directional communication“) 0 = ausgeschaltet 1 = eingeschaltet Bit 4 - Auswahl der Geschwindigkeitskennlinie 0 = Dreipunkt-Kennlinie laut CV #2, #5, #6 1 = 28-Punkt-Kennlinie laut CV #67 … #94 Bit 5 - Auswahl der Fahrzeugadresse (DCC) 0 = „Kleine“ Adresse laut CV #1 1 = „Große“) Adresse laut CVs #17+#18
#67 ….. #94	Freie (28-Punkt-) Geschwindigkeits-Kennlinie wenn CV #29, Bit 4 = 1	0 - 255	*)	Interne Fahrstufen (jeweils 1 … 255) für jede der 28 externen Fahrstufen. *) Die Default-28-Punkt-Kennlinie ist ebenfalls gekrümmt, mit Betonung auf die Langsam-Fahrstufen.
#66 #95	Geschwindigkeitstrimmung nach Richtung	0 - 255 0 - 255	0 0	Multiplikation der Fahrstufe mit “n/128” (n = Trimmwert) bei Vorwärtsfahrt (CV #66) bzw. Rückwärtsfahrt (#95).

Der Referenz-Spannungswert für die Motor-Regelung

CV #57 legt jenen Spannungswert fest, auf die sich die Regelung beziehen soll. D.h.: Wenn z.B. 14 V (also Wert “140”) einprogrammiert wird, versucht der Decoder immer, den gemäß Reglerstellung gewünschten Bruchteil dieser Spannung an die Motorklemmen zu bringen - unabhängig von der aktuellen Schienenspannung. Damit bleibt die Geschwindigkeit konstant, auch wenn die Schienenspannung schwankt, vorausgesetzt diese (genauer: die im Decoder gleichgerichtete und verarbeitete Schienenspannung, also um ca. 2 V weniger) wird nicht niedriger als die absolute Referenz.

☞ Durch den Default-Wert „0“ in der CV #57 wird die „relative Referenz“ gewählt, d.h. die automatische Nachführung der Referenz an die aktuelle Fahrspannung. Dies ist jedoch nur zweckmäßig, wenn eine stabilisierte Schienenspannung vorliegt, und der elektrische Widerstand entlang der Schiene klein gehalten wird. Eine solche stabilisierte Fahrspannung haben alle ZIMO Systeme (auch ältere), aber nicht alle Fremdsysteme, insbesondere nicht solche, die relativ billig sind (waren) und vor dem Jahr 2005 gebaut wurden. In den letzteren Fällen sollte also CV #57 passend (nicht „0“) gesetzt werden.

☞ Die CV #57 kann auch als Alternative zur CV #5 (Maximalgeschwindigkeit) verwendet werden; dies hat den Vorteil, dass weiterhin die volle Auflösung (256 interne Fahrstufen) zur Verfügung steht.

CV	Bezeichnung	Bereich	Default	Beschreibung
#57	Regelungsreferenz	0 - 255	0	Absolute Motoransteuerungs-Spannung in Zehntel-Volt, die bei voller Fahrt (höchste Fahrregler-Stellung) am Motor anliegen soll. BEISPIEL: Fremdsystem mit Schienenspannung im Leerlauf 22 V, bei voller Belastung aber nur 16 V: zweckmäßige Einstellung daher CV #57 = 140 … 150 CV #57 = 0: in diesem Fall erfolgt automatische Anpassung an die Schienenspannung (relative Referenz); nur bei stabilisierter Fahrspannung sinnvoll.

Optimierung der Motor-Regelung

Das Fahrverhalten, insbesondere das Langsamfahren (das möglichst ruckelfrei sein soll), kann vor allem durch folgende CVs beeinflusst werden:

CV #9 – Motoransteuerungsfrequenz und EMK-Abtastrate

Die Pulsbreitenansteuerung des Motors kann nieder- oder hochfrequent erfolgen. Die Niederfrequenz (30 bis 159 Hz) ist nur mehr in einigen Fällen von sehr alten Motoren (z.B. Allstrom-Typen ohne Permanentmagnet) zweckmäßig, **Hochfrequenz** (Default**, 20 kHz** bzw. 40 kHz laut CV #112) ist hingegen **geräuscharm** und **motorschonend**.

Die Motoransteuerung wird jedoch auch bei Hochfrequenz periodisch unterbrochen (50 bis 200 Mal/sec), um durch Messung der "Gegen-EMK" (Generatorspannung des mit Schwung weiterlaufenden Motors) die Ist-Geschwindigkeit zu messen. Je häufiger diese „Messlücke" stattfindet (EMK-Abtastrate), desto besser ist es für die Regelung, aber es entstehen auch umso mehr Energie-Verlust und Antriebsgeräusch. Standardmäßig variiert diese Abtastrate automatisch zwischen 200 Hz (bei Langsamfahrt) und 50 Hz (bei Maximalfahrt).

Die CV #9 bietet die Möglichkeit, sowohl die Abtastrate (Zehner-Stelle) als auch die Länge der Messlücke (Einer-Stelle) auf individuell gewählte Werte einzustellen; Default-Wert 55 bedeutet mittlere Einstellung.

CV #56 – Die PID-Regelung

Durch die Gewichtung der *P*roportional-*I*ntergral-*D*ifferential-Werte kann das Regelverhalten auf Motortyp, Fahrzeuggewicht, usw. abgestimmt werden. In der Praxis kann auf die Variation des Differential-Wertes verzichtet werden.

Die CV #56 bietet die Möglichkeit, sowohl den Proportionalwert (Zehner-Stelle) als auch den Integral-Wert (Einer-Stelle) auf individuell gewählte Werte einzustellen; Default-Wert 55 bedeutet mittlere Einstellung, wobei hier eine gewisse automatische Justierung durch die Decoder-Software erfolgt.

CV	*Bezeichnung*	*Bereich*	*Default*	*Beschreibung*
#9	Motoransteuerungs-periode bzw. -frequenz und EMK-Abtast-Algorithmus (Abtastrate, Messlücke) Total PWM period	55 Hochfre-quenz, mittlerer Abtast-Algorith-mus. 01 - 99 Hoch-frequenz mit modi-fiziertem Abtast-Algorith-mus	55 Hoch-frequenz, mittlerer Abtast-algorith-mus	= 55 : Default-mäßige Motoransteuerung mit Hochfrequenz (20 / 40 kHz), mittlerer Abtastrate der Motor-EMK-Messung, die automatisch von 200 (Langsamfahrt) bis 50 Hz variiert, und mittlerer EMK-Messlücke. <> 55 : Modifikation der automatischen Optimierung, jeweils getrennt nach Zehnerstelle (für Abtastrate) und Einerstelle (Messlücke). Zehnerstelle 1 - 4: Abtastrate begrenzt gegenüber default-mäßiger (weniger Antriebsgeräusch!) Zehnerstelle 6 - 9: Abtastrate höher als default-mäßige (eine Maßnahme gegen Ruckeln!) Einerstelle 1 - 4: EMK-Messlücke kürzer als default-mäßig (gut bei Faulhaber, Maxxon, .. weniger Antriebsgeräusch, mehr Leistung) Einerstelle 5 - 9: EMK-Messlücke länger als default-mäßig (ev. nötig bei 3-pol-Motor o.ä.) Typische Versuchsreihen bei Ruckel-Problem: CV #9 = 55 (default) → 83, 85, 87, ... CV #9 = 55 (default) → 44, 33, 22, … = 255 - 178: Niederfrequenz (nur für alte Motoren!) –
#9		255-176 Nieder-frequenz		Periode nach Formel "131+ mantisse*4)*2exp". Bit 0-4 ist "mantisse", Bit 5-7 ist "exp". Motorfrequenz ist Reziprokwert-Periode. Beispielswerte: CV #9 = 255: Motorfrequenz 30 Hz, CV #9 = 208: Motorfrequenz 80 Hz, CV #9 = 192: Motorfrequenz 120 Hz.
#112	Spezielle ZIMO Konfigurationsbits	0 - 255	4 = 00000100 also Bit 5 = 0 (20 kHz)	Bit 0 = sollwertabhängige (0) oder lastabhängige Geräuschkennlinie (1), Kennlinie in CV#137-#139 definiert. Bit 1 = 0: Normales Quittungsverfahren. = 1: Hochfrequenz-Hochstromimpulse Bit 2 = 0: Zugnummernimpulse ausgeschaltet = 1: ZIMO Zugnummernimpulse aktiv Bit 3 = 0: **12-Funktions-Modus** = 1: **8-Funktions-Modus** Bit 4 = 0: kein Pulskettenempfang = 1: Pulskettenempfang (für alte LGB System) Bit 5 = 0: Motoransteuerung mit 20 kHz = 1: … mit 40 kHz Bit 6 = 0: normal (siehe auch CV #29) = 1: „Märklin-Bremsmodus"
#56	P- und I- Wert der EMK-Lastaus-gleichsregelung	55 mittlere PID Einstellung 01 - 199 modifizierte Einstellung	55	= 55: Default-mäßige Motoransteuerung durch mittlere PID-Parameter. = 0 - 99: modifizierte Einstellungen für „normale" Motoren (Bühler, etc.) = 100 - 199: modifizierte Einstellungen für Glocken-anker-Motoren (Faulhaber, Maxxon, usw.) Zehnerstelle 1 - 4: Proportional-Wert der PID-Regelung reduziert gegenüber Default-Einstellung Zehnerstelle 6 - 9: Proportional-Wert der PID-Regelung erhöht gegenüber Default-Einstellung Einerstelle 1 - 4: Integral-Wert der PID-Regelung reduziert gegenüber Default-Einstellung Einerstelle 6 - 9: Integral-Wert der PID-Regelung erhöht gegenüber Default-Einstellung Typische Versuchsreihe bei Ruckel-Problem: CV #56 = 55 (default) → 33, 77, 73, 71, ..
#147	EMK – Messlücke erweiterter Bereich	0 - 255	0	Brauchbarer Anfangswert zum Testen: 20 Zur Vermeidung des Ruckelns (von Bocksprüngen); bei zu großem Wert kann aber Regelung schlechter werden.

Empfehlungen für Optimierungsversuch (falls Default-Einstellungen nicht befriedigend sind):

Fahrzeug, Antriebsart	*CV #9*	*CV #56*	*Bemerkungen*
„Normale" (moderne) Roco Lok	= 95	= 33	das bedeutet: hohe Abtastrate bei kleiner Belastung; Reduktion bei höherer Last, damit kein Leistungsverlust.
Typische N-Spur Loks	= 95	= 55	
Fleischmann „Rundmotor"	= 89	= 91	auch zu empfehlen: CV #2 = 12, **CV #147 = 60** ab SW-Version 31: **CV #145 = 2** (ACHTUNG: oft sinnvoll - Entstörbauteile entfernen!)
Kleine Faulhaber (Maxxon, u.ä.)	= 51	= 133	Je stärker der Motor, desto schwächer wird die Regelung eingestellt, um Überschwingen zu vermeiden; der Integralanteil sorgt trotzdem für volle Ausreglung.
„Große" Faulhaber (ab Spur 0)	= 11	= 111	

Ein Tipp zum Vorgehen, um die optimale Einstellung der CV #56 zu finden:

Ausgangseinstellung CV #56 = **11**; langsam fahren und Lok mit der Hand aufhalten. Die Regelung sollte innerhalb einer halben Sekunde die höhere Last ausregeln. Wenn es länger dauert, soll die Einerstelle schrittweise erhöht werden: CV #56 = 1**2**, 1**3**, 1**4**, ...

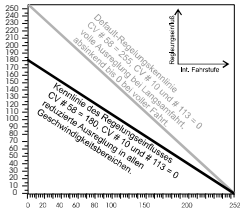
Weiter langsam fahren und die Zehnerstelle der CV #56 schrittweise höher setzen, also z.B. (wenn vorher CV #56 = 1**3** ermittelt wurde) CV #56 = **2**3, **3**3. **4**3, …. Sobald eine Verschlechterung des Fahrverhaltens einsetzt, wird der letzte Schritt zur Erhöhung rückgängig gemacht → dies ist dann die endgültige Einstellung.

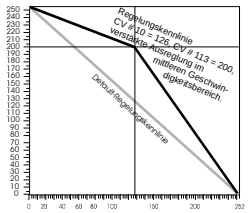
Regelungseinfluss, Regel-Kennlinie, und Experimental-CVs

An sich wäre eine volle Ausregelung (totale Konstanthaltung der Geschwindigkeit, soweit Kraft vorhanden) das Ziel der Lastausgleich-Regelung, aber trotzdem ist vielfach ein reduzierter Einfluss wünschenswert.

Meistens ist im Langsamfahrbereich eine hochgradige ("100-prozentige") Ausregelung zweckmäßig, welche sowohl ein "Steckenbleiben" des Zuges zuverlässig verhindert als auch das "Davonlaufen" bei geringer Belastung. Mit zunehmender Geschwindigkeit soll die Regelungswirkung eher absinken, sodass bei Stellung "Voll" des Fahrreglers tatsächlich die volle "ungeregelte" Motorkraft zur Verfügung gestellt wird. Eine gewisse Abhängigkeit der Fahrgeschwindigkeit von der Strecke wird außerdem oft als besonders vorbildgemäß empfunden.

Im Verbundbetrieb (Traktionsbetrieb, mehrere Loks zusammengekuppelt) sollte die Ausregelung hingegen im gesamten Bereich nicht "100-prozentig" sein, da eine solche das Gegeneinander-Arbeiten der beteiligten Fahrzeuge hervorrufen würde (trotz aller Abgleichmaßnahmen).


Default-Regelungskennlinie
CV # 58 = 255, CV # 10 und # 113 = 0
Volle Ausregelung des Lastgleichlaufs
stimmend bis D bei voller Fahrt
Regelungseinfluß
Int. Fahrstufe
Kommende, stark Regelungseinfluss
CV # 58 = 180, CV # 10 und # 113 = 0
reduzierte Ausregelung in allen
Geschwindigkeitsbereichen.



Durch *CV #58* wird das generelle Ausmaß der Ausregelung von "keine Regelung" (Wert „0", wie ein ungeregelter Decoder) bis volle Regelung (Wert „255") eingestellt werden; sinnvolle Werte zwischen "100" und "200".

Für eine präzisere Kontrolle des Regelungsverhaltens oder eine vollständigere Ausregelung über den vollen Bereich: zusammen mit CVs #10 und #113 wird eine Dreipunkt-Kennlinie für den Regelungseinfluss gebildet.

CV	Bezeichnung	Bereich	Default	Beschreibung
#58	Regelungseinfluss	0 - 255	255	Ausmaß für die Ausregelungskraft durch die EMK-Lastausgleichsregelung bei Niedrigstgeschwindigkeit. Bei Bedarf – meistens nicht notwendig – ist zusätzlich Regelungseinfluss für Mittelgeschwindigkeit durch CV #10 und CV #113 definierbar - zusammen bilden dann diese drei CVs (#58, #10, #113) eine Dreipunktkurve für die Regelung. BEISPIELSWERTE: CV #58 = 0: keine Regelung (wie ungeregelter Decoder), CV #58 = 150: mittelstarke Ausregelung, CV #58 = 255: möglichst starke Ausregelung.

CV	Bezeichnung	Bereich	Default	Beschreibung
#10	Regelungs-Cutoff EMF Fedback Cutoff Diese CV wird selten gebraucht	0 - 252	0	Interne Fahrstufe, bei welcher die Ausregelungskraft auf den unter CV #113 definierten Wert absinken soll (bildet zusammen mit den CVs #58 und #113 eine Dreipunktkurve). = 0: Default-Verlauf der Ausregelung (nur CV #58 gilt)
#113	Regelungs-Cutoff Diese CV wird selten gebraucht	0 - 255	0	Ausmaß der Ausregelungskraft, auf welche diese auf der Fahrstufe laut CV #10 absinken soll; CV #113 bildet zusammen mit CVs #58, 10 eine Dreipunktkurve. = 0: tatsächliches Cut off bei Fahrstufe laut CV #10. Meistens ist auch CV #10 = 0.
#145 #147 #148 #149 #150	Experimental-CVs für Versuchszwecke, um herauszufinden, ob gewisse automatische Einstellungen eventuell die Regelung verschlechtern könnten. Die Verwendung der Experimental-CVs deaktiviert solche automatischen Einstellungen. Die CVs #147 bis 149 sollen später wieder aus der Decoder-SW entfernt werden **CV #145 = 10,11,12,13 Speziell C-Sinus** siehe Kapitel 6 (Einbau)		0 0 0 0	--- CV #145 = 1 Spezialeinstellung Fleischmann-Rund --- CV #147 Messlücke (Timeout) --- Brauchbarer Anfangswert - 20; bei zu kleiner Einstellung macht die Lok Bocksprünge. Bei zu großer Einstellung wird Regelung beim Langsam fahren schlechter. 0=automatische Anpassung (CV #147 nicht wirksam) --- CV #148 D-Wert --- Brauchbarer Anfangswert – 20; bei zu kleiner Einstellung kann die Regelung schlechter werden (regelt zu wenig/langsam, Lok ruckelt (eher langsam); bei zu großer Einstellung wird zu viel nachgeregelt, Lok zittert. 0 = automatische Anpassung (CV #148 nicht wirksam) --- CV #149 P-Wert --- 0 = automatische Anpassung (CV #149 nicht wirksam) 1 = P-Wert fix laut CV#56 (Zehnerstelle) --- CV #150 Ausregelung bei Vollgeschwindigkeit --- Normalerweise ist die Ausregelung bei voller Geschwindigkeit immer 0. Mit CV #150 kann die Ausregelung bei voller Geschwindigkeit eingestellt werden. Beispiel: CV #58 = 200, CV #10 = 100, CV #113 = 80, CV #150 = 40 -> Ergebnis: Ausregelung bei Fahrstufe 1 ist 200 (von 255, also fast voll), Ausregelung bei Fahrstufe 100 (von 252) ist 80 (von 255, also ein Drittel), Ausregelung bei Fahrstufe 252 (höchste Fahrstufe) ist 200 (von 255, also wieder fast voll). **Wir bitten um Berichte über Ihre Ergebnisse!**

Die Motorbremse

Diese wird bei Fahrzeugen mit schneckenlosem Getriebe gebraucht, um Wegrollen und Zu-Schnell-Fahren auf Gefälle-Strecken oder bei Anschieben durch den Zug zu verhindern.

CV	Bezeichnung	Bereich	Default	Beschreibung
#151	Motorbremse	0 - 9	0	= 0: keine Motorbremse = 1 … 9: Wenn trotz „Null-Energiezufuhr zum Motor" (Motor-PWM null) die Soll-Geschwindigkeit nicht erreicht wird (weiter zu hohe Geschwindigkeit), wird Motorbremse langsam angelegt (verteilt über 1, 2, ... 8 sec bis zur vollen Wirkung durch Motor-Kurzschluss über die Endstufe). Je höher der Wert, desto schneller und kräftiger erfolgt das Anlegen der Motorbremse.

2.7 Das Beschleunigungs- und Bremsverhalten:

Die Grundeinstellung der Beschleunigungs- und Verzögerungszeiten erfolgt durch die

CVs # 3 und # 4

entsprechend der diesbezüglichen NMRA-Norm, also in einem linearen Verlauf . Um ein weiches Fahrverhalten zu erzielen, sind Werte ab “3” zu empfehlen, das “echte” langsame Anfahren und Stehenbleiben beginnt bei etwa “5”; Werte über “30” ist selten zweckmäßig. Weiter verbessern lässt sich das Verhalten beim Anfahren und Stehenbleiben durch „Exponentielles Anfahren/ Bremsen“ sowie durch das „Adaptive Beschleunigungs-, Bremsverfahren“ (CVs #121, #122, #123).

☞ Sound-Decoder enthalten immer ein Sound-Projekt, und dieses legt auch den tatsächlichen Default-Wert für die CVs #3 und #4 (sowie viele andere CVs) fest; abweichend vom Wert der CV-Tabelle. Da der Sound häufig nur zusammen mit einem Beschleunigungs-Verhalten im vom Sound-Projekt bestimmten Bereich (oder ab bestimmten Mindestwerten) korrekt wiedergegeben werden kann, sollten die vom Sound-Projekt vorgegebenen Werte nicht allzu stark verändert werden.

Speziell zur Beseitigung des Anfahrrucks nach Richtungswechsel (verursacht durch den Getriebe-Leergang, insbesondere bei Schneckengetrieben) kann die CV #146 eingesetzt werden, die dafür sorgt, dass der Motor nicht bereits beschleunigt, wenn er noch gar nicht die Räder antreibt.

CV	Bezeichnung	Bereich	Default	Beschreibung
# 3	Beschleunigungszeit Acceleration rate	0 - 255	(2)	Der Inhalt dieser CV, multipliziert mit 0,9, ergibt die Zeit in sec für den Beschleunigungsvorgang vom Stillstand bis zur vollen Fahrt. Der tatsächlich wirksame Default-Wert entspricht bei Sound-Decodern oft nicht dem Wert „2“, sondern wird durch das geladene Sound- Projekt bestimmt.
# 4	Verzögerungszeit Deceleration rate	0 - 255	(1)	Der Inhalt dieser CV, multipliziert mit 0,9, ergibt die Zeit in sec für den Verzögerungsvorgang von voller Fahrt bis zum Stillstand. Der tatsächlich wirksame Default-Wert …. siehe oben!
# 23	Variation Beschleunig.	0 - 255	0	Für temporäre Erhöhung der Beschleunigungszeit laut CV #3; wenn Bit 7 = 1: Reduktion statt Erhöhung.
# 24	Variation Verzögerung	0 - 255	0	Für temporäre Erhöhung der Verzögerungszeit laut CV #4; wenn Bit 7 = 1: Reduktion statt Erhöhung.
#121	Exponentielle Beschleunigungskurve	0 - 99	0	Beschleunigungsverlauf nach einer annähernden Exponentialfunktion (besonders langsame Geschwindigkeitserhöhung im Niedriggeschwindigkeitsbereich). Zehnerstelle: Prozentsatz (0 bis 90 %) des Geschwindigkeitsbereichs, für die diese Kurve gelten soll. Einerstelle: Parameter (0 … 9) für die Krümmung der Exponentialfunktion. Typische Versuchsreihe: CV #121 = 11, 23, 25, ...
#122	Exponentielle Bremskurve	0 - 99	0	Bremsverlauf nach einer annähernden Exponentialfunktion; das Gegenstück zu CV #121. Zehnerstelle: Prozentsatz (0 bis 90 %) des Geschwindigkeitsbereichs, für die diese Kurve gelten soll. Einerstelle: Parameter (0 bis 9) für die Krümmung der Exponentialfunktion. Wird häufig auf ähnlichen Wert wie CV #121 gesetzt.
#123	Adaptives Beschleunigungs- und Bremsverfahren	0 - 99	0	Die Erhöhung bzw. Absenkung der Sollgeschwindigkeit soll erst nach einer definierten Annäherung der Ist-Geschwindigkeit an die bisher vorgegebene Sollgeschwindigkeit erfolgen. Die CV #123 enthält den Fahrstufenabstand, der erreicht werden muss. = 0: kein adaptives Verfahren Zehnerstelle: 0 - 9 für Beschleun. (1 = starke Wirkung) Einerstelle: 0 - 9 für die Bremsung = 11: die stärkste Wirkung; manchmal wird damit aber Anfahren ganz verhindert (Lok „kommt nicht weg“)
# 394	Bit 4: Schnelleres Beschleunigen Ab SW-Version 33.25	0 - 255	-	Bit 0 = 1:: Lichtblitze bei Schaltwerks-Sound. Bit 4 = 1: Schnelleres Beschleunigen und Sound auf hohe Leistung, wenn Fahrregler schnell auf Vollwert Bit 5 = 1: Überblenden der Dampf-Samples
# 309	Bremstaste Ab SW-Version 33.25	0 - 28	0	Die hier definierte Taste löst einen Bremsvorgang nach der in CV # 349 definierten Bremszeit aus (die normale - höhere - Verzögerungszeit in CV # 4 wird ignoriert).
# 349	Bremszeit für Bremstaste Ab SW-Version 33.25	0 - 255	0	Damit die gewünschte Wirkung eintritt, muss die normale Verzögerungszeit in CV # 4 auf einen sehr hohen Wert gesetzt werden (etwa 50 … 250), die Bremszeit in CV # 349 eher niedrig (5 … 20). Dann wird bei „Regler auf Null“ antriebsloses Auslaufen der Lok simuliert, während die Bremstaste zu raschem Anhalten führt
#146	Ausgleich des Getriebe-Leerganges bei Richtungsumkehr zwecks Vermeidung des Anfahr-Rucks. NICHT für MX621	0 - 255	0	= 0: keine Wirkung = 1 bis 255: der Motor dreht für eine bestimmten Zeit konstant auf Minimalgeschwindigkeit (CV #2), und beginnt erst danach mit der Beschleunigung; nur falls zuvor die Fahrtrichtung umgeschaltet wurde! Wie lang diese Zeit bzw. der leere „Drehweg“ ist, hängt von verschiedenen Umständen ab, und kann nur durch Probieren ermittelt werden; Typische Werte: = 100: der Motor dreht ca. ein Umdrehung oder höchstens eine sec lang auf Minimalgeschwindigkeit; dann sollte er „greifen“. = 50: ca. halbe Umdrehung oder max. ½ sec. = 200: ca. zwei Umdrehungen oder max. 2 sec. Wichtig: die CV #2 (Anfahr- bzw. Minimalgeschwindigkeit) muss korrekt eingestellt sein, d.h. bei der niedrigsten Fahrstufe (1 von 128 oder 1 von 28) vom Fahrregler aus sollte das Fahrzeug bereits sicher fahren. Außerdem soll die Lastausgleichsregelung voll oder fast voll in Betrieb sein (also CV #58 etwa 200 bis 255).

ACHTUNG: Bei HLU-Bremsstrecken (ZIMO „signalabhängige Zugbeeinflussung“) siehe CVs #49, #50.

Das Beschleunigungsverhalten – zum besseren Verständnis :

Das Beschleunigungs- und Bremsverhalten laut CV #3 und #4, d.h. die zeitliche Abfolge der Fahrstufen, bezieht sich auf die 255 internen Fahrstufen, welche äquidistant von 0 bis zur Vollgeschwindigkeit angeordnet sind. Die verwendete Geschwindigkeitskennlinie (Dreipunkt- oder 28-Punkt-) beeinflusst NICHT das Beschleunigungsverhalten. D.h.: Durch eine gekrümmte Geschwindigkeitskennlinie kann das Beschleunigungsverhalten NICHT verbessert werden; sehr wohl jedoch durch die „exponentielle Beschleunigung“, also die CVs #121 und #122!

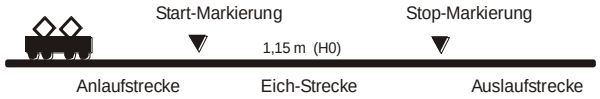
2.8 Spezial-Betriebsart „km/h - Regelung“ *(NICHT für MX621)*

Die „km/h – Regelung“ ist ein alternatives Prinzip zum Fahren mit vorbildmäßigen Geschwindigkeiten in allen Betriebssituationen: die Fahrstufen des Reglers oder Fahrpultes (1 bis 126 im sogenannten „128-Fahrstufen“-System) werden dabei direkt als km/h - Werte interpretiert.

ZIMO Decoder erreichen die Einhaltung der km/h - Geschwindigkeit NICHT durch eine Umrechnung der Fahrstufen auf die km/h-Skala, sondern durch Nachmessung der zurückgelegten Strecke und automatische Nachjustierung.

Die für jede Lok durchzuführende EICH-FAHRT:

Zunächst muss dafür eine **Eich-Strecke** bestimmt werden: ein Stück Gleis in maßstäblichen 100 m Länge (zuzüglich Anlauf- und Auslaufstrecken), natürlich ohne Steigung/Gefälle, enge Kurven, und sonstigen Hemmnissen; also z.B. für H0 (Maßstab 1:87): 115 cm; für Spur 2 (1:22,5): 4,5 m. Start- und Endpunkte der Eich-Strecke werden sichtbar markiert.



→ Die Lok wird 1 bis 2 m vor dem Startpunkt aufgestellt, passende Fahrtrichtung vorbereitet, Funktion F0 (Stirnlampen) ausgeschaltet. Beschleunigungszeiten (sowohl CV #3 im Decoder als auch im Fahrpult) sollten auf 0 oder kleinen Wert gesetzt sein.

→ Der Beginn der Eich-Fahrt wird dem Decoder nun bekannt gemacht durch die Programmierung (im „operational mode“) CV #135 = 1. Dies ist eine „Pseudo-Programmierung“, d.h. der Wert 1 wird nicht abgespeichert, der bisherige Wert in CV #135 bleibt erhalten.

→ Eine mittlere Fahrgeschwindigkeit (1/3 bis 1/2 der max. Geschwindigkeit) wird am Fahrregler eingestellt; die Lok fährt damit auf den Startpunkt der Eich-Strecke zu.

→ Bei Passieren des markierten Startpunkts muss vom Fahrpult her die Funktion F0 (Stirnlampe) eingeschaltet werden; beim Passieren des Endpunktes wird F0 wieder ausgeschaltet. Damit ist die Eich-Fahrt beendet, und die Lok kann angehalten werden.

→ Zur Kontrolle kann nun die CV #136 ausgelesen werden. Das „Ergebnis“ der Eich-Fahrt, das dort abgelegt ist, sagt an sich für sich allein genommen nicht viel aus. Wenn jedoch versuchsweise mehrere Eich-Fahrten hintereinander vorgenommen werden, sollte jedes Mal ungefähr der gleiche Wert in CV #136 zu finden sein, auch wenn die Fahrgeschwindigkeit variiert wird.

Der Betrieb mit km/h-Geschwindigkeitsregelung:

Die CV #135 ist maßgeblich für die Auswahl zwischen „normalem“ und km/h Betrieb:

CV #135 = 0: Das Fahrzeug wird „normal“ geregelt; eine eventuell zuvor durchgeführte Eich-Fahrt für „km/h-Regelung“ ist unwirksam, deren Ergebnis bleibt aber in CV #136 erhalten.

CV #135 = 10 oder 20 oder 5: jede externe Fahrstufe (1 bis 126) bedeutet 1 km/h oder 2 km/h oder ½ km/h: siehe auch CV-Tabelle unten!

Die km/h-Regelung kommt natürlich nicht nur bei der direkten Steuerung vom Fahrpult her zum tragen, sondern auch bei den Geschwindigkeitsbegrenzungen durch „die Signalabhängige Zugbeeinflussung“ (CVs 51 .. 55); auch die dort eingetragenen Werte werden als km/h interpretiert.

#135	km/h – Geschwindigkeits-regelung Aktivierung, Steuerung, Bereichsdefinition NICHT für MX621	2 - 20	0	= 0: km/h - Regelung ausgeschaltet; es gilt die „normale“ Geschwindigkeitssteuerung. Pseudo-Programmieren: = 1 → Einleitung der Eich-Fahrt (siehe vorne) „Normal“ Programmieren: = 10: jede Stufe (1 bis 126) bedeutet 1 km/h: also Stufe 1 = 1 km/h, Stufe 2 = 2 km/h, … = 20: jede Stufe bedeutet 2 km/h; also Stufe 1 = 2 km/h, Stufe 2 = 4 km/h, … 252 km/h = 5: jede Stufe bedeutet 0,5 km/h; also Stufe 1 = 0,5 km/h, Stufe 2 = 1 km/h, .. 63 km/h
#136	km/h – Geschwindigkeits-regelung - Kontrollzahl oder Einstellung der Geschwindigkeits-Rückmeldung	EICH-FAHRT oder RailCom Anzeige-faktor	Auslese-wert 128	Nach erfolgter EICH-FAHRT kann hier ein Wert ausgelesen werden, der zur internen Berechnung der Fahrgeschwindigkeit dient. Er sollte bei mehreren Eich-Fahrten unverändert (wenig verändert) bleiben. oder Korrekturfaktor für die Geschwindigkeits-Rückmeldung über RailCom oder anderes Verfahren der „bi-directional communication“.

Mph (Meilen pro Stunde) statt km/h:

Durch entsprechende Verlängerung der Eich-Strecke ergibt sich eine mph-Regelung!

2.9 Die ZIMO „signalabhängige Zugbeeinflussung“ (HLU)

ZIMO Digitalsysteme bieten eine zweite Kommunikationsebene zur Übertragung von Informationen von Gleisabschnitten zu den gerade darauf befindlichen Fahrzeugen; die wichtigste Anwendung ist die „signalabhängige Zugbeeinflussung“, also das „Anhalten vor dem roten Signal“ und Geschwindigkeitsbeschränkungen (speed limits) in 5 Stufen, den Gleisabschnitten nach Bedarf zugeteilt durch „HLU-Lücken“ im DCC-Datenstrom, erzeugt durch Gleisabschnitts-Module MX9 oder Nachfolger..

Falls die „signalabhängige Zugbeeinflussung“ eingesetzt wird, wird die Bedeutung der Geschwindigkeitsstufen “U” (Ultralangsam) und “L” (Langsam) und ev. die Zwischenstufen durch die CVs #51 … 55 eingestellt und die Beschleunigungs- und Bremswerte durch CV #49 und #50.

Dabei ist zu beachten, dass die signalabhängigen Beschleunigungs- und Bremszeiten immer **zusätzlich** zu den Zeiten und Kurven laut CV #3, #4, #121, #122 gelten, dass also das signalabhängige Beschleunigen und Bremsen gegenüber dem händischen immer nur gleich (wenn CV #49 und #50 = 0) oder langsamer (wenn CV #49 und/oder #50 >0), nie aber schneller vor sich gehen kann.

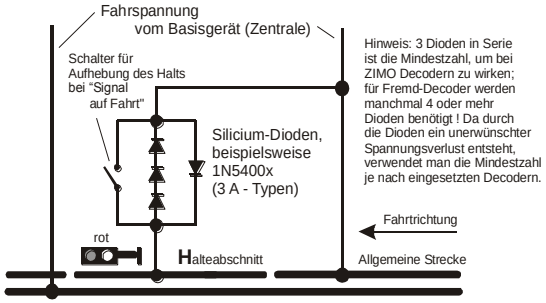
Für ein ordnungsgemäßes Funktionieren der Zugsicherung mit Hilfe der „signalabhängigen Zugbeeinflussung“ ist die richtige (über die gesamte Anlage durchgezogene) Einteilung der Gleisabschnitte, insbesondere der Halteabschnitte und Vorbremsabschnitte ausschlaggebend. Siehe Betriebsanleitung MX9.

Die Einstellung der Fahrzeuge für die Bremsung bis zum Haltepunkt (also für das Bremsverhalten CV #4 und CV #50 und für die Vorbrems-Geschwindigkeit meistens CV #52 für „U“) soll so vorgenommen werden, dass jede Lok ungefähr nach 2/3 der Länge des Halte-Abschnitts (also bei H0 typischerweise 15 bis 20 cm vor dessen Ende) zum Stehen kommt. Die Einstellung des Haltepunktes auf den „letzen Zentimeter“ ist nicht empfehlenswert.

CV	Bezeichnung	Bereich	Default	Beschreibung
#49	Signalabhängige (HLU) Beschleunigung	0 - 255	0	ZIMO signalabhängige Zugbeeinflussung („HLU“) mit Gleisabschnitts-Modul MX9 oder Nachfolger) oder bei Signalhalt durch „asymmetrisches DCC-Signal“: Der Inhalt dieser CV, multipliziert mit 0,4, ergibt die Zeit in sec für den Beschleunigungsvorgang vom Stillstand bis zur vollen Fahrt.
#50	Signalabhängige (HLU) Bremszeit	0 - 255	0	ZIMO signalabhängige Zugbeeinflussung („HLU“) mit Gleisabschnitts-Modul MX9 oder Nachfolger) oder bei Signalhalt durch „asymmetrisches DCC-Signal“: Der Inhalt dieser CV, multipliziert mit 0,4, ergibt die Zeit in sec für Bremsvorgang aus voller Fahrt zum Stillstand
#51 #52 #53 #54 #55	Signalabhängige (HLU) Geschwindigkeits-Limits #52 für “U”, #54 für “L”, #51, #53, #55 Zwi. Stufen	0 - 255	20 40 (U) 70 110 (L) 180	ZIMO signalabhängige Zugbeeinflussung („HLU“) mit Gleisabschnitts-Modul MX9 oder Nachfolger): Damit wird für jede der 5 Geschwindigkeitslimits, die durch „HLU“ erzeugt werden können, die tatsächlich anzuwendende interne Fahrstufe festgelegt.
#59	Signalabhängige (HLU) Reaktionszeit	0 - 255	5	ZIMO signalabhängige Zugbeeinflussung („HLU“) mit Gleisabschnitts-Modul MX9 oder Nachfolger) oder bei Signalhalt durch „asymmetrisches DCC-Signal“: Zeit in Zehntelsekunden, in der ein Beschleunigungsvorgang nach Empfang eines höheren signalabhängigen Limits als der bisher gültigen eingeleitet wird.

2.10 Signalhalt durch „asymmetrisches DCC-Signal“ (Lenz ABC)

Das „asymmetrische DCC-Signal“ ist eine alternative Methode, Züge in Halteabschnitten (z.B. vor dem roten Signal) zu stoppen. Dazu genügt eine einfache Schaltung aus 4 oder 5 handelsüblichen Dioden.



Normalerweise wird der Halteabschnitt über 3 bis 5 Silizium-Dioden in Serie und dazu parallel-geschaltet **eine Schottky-Diode in Gegenrichtung** angeschlossen. Der unterschiedliche Spannungsabfall erzeugt eine Asymmetrie von ca. 1 bis 2 V. Die Einbaurichtung der Dioden bestimmt die Richtung der Asymmetrie und damit die Fahrtrichtung, in welcher der Signalstopp eintreten soll.

Im Decoder muss die Wirksamkeit des asymmetrischen DCC-Signals durch CV #27 aktiviert werden. Normalerweise wird das Bit 0 gesetzt, also CV #27 = 1. Dies ergibt die gleiche Richtungsabhängigkeit wie es bei den „Gold-Decodern“ der Fa. Lenz der Fall ist.

Falls notwendig (z.B. wenn das Digitalsystem bereits eine asymmetrische Spannung abgibt) kann durch die CV #134 die Asymmetrie-Schwelle modifiziert werden; default-mäßig 0,4 V. Zum Zeitpunkt der Verfassung dieses Textes ist das Verfahren „asymmetrisches DCC-Signal“ nicht genormt; die Digitalsysteme nehmen daher darauf keine Rücksicht!

HINWEIS: die bei Decodern der Fa. Lenz übliche ABC-Langsamfahr-Stufe (z.B. verwendet im Lenz-Modul BM2), wird von ZIMO Decodern nicht unterstützt.

CV	Bezeichnung	Bereich	Default	Beschreibung
#27	Positions-abhängiges Anhalten („vor rotem Signal“) durch „Asymmetrisches DCC - Signal“ (ABC)	0, 1, 2, 3	0	Bit 0 = 1: Anhalten erfolgt, wenn rechte Schiene (in Fahrtrichtung) höhere Spannung hat als linke Schiene. DIES, also CV #27 = 1 IST DIE NORMALE ANWENDUNG (wenn Decoder bezüglich Stromabnehmer korrekt verdrahtet ist). Bit 1 = 1: Anhalten erfolgt, wenn linke Schiene (in Fahrtrichtung) höhere Spannung als rechte. Wenn also eines der beiden genannten Bits gesetzt ist (aber nicht beide) erfolgt das Anhalten richtungsabhängig, also nur in Fahrtrichtung auf das Signal zu, während die Durchfahrt in Gegenrichtung nicht beeinflusst wird. Bit 0 und Bit 1 = 1 (also CV #27 = 3): Anhalten erfolgt unabhängig von Fahrtrichtung bei Asymmetrie.
#134	Asymmetrie-Schwelle für das „Asymmetrische DCC - Signal“ (ABC)	1 - 14, 101 - 114, 201 - 214 = 0,1 - 1,4 V	106	Hunderterstelle: Glättungszeitkonstante; durch diese kann die Asymmetrie-Erkennung zuverlässiger (damit auch langsamer) oder schneller gemacht werden. = 0: schnelle Erkennung (aber höhere Gefahr von Fehlern, also z. unsicheres Anhalten). = 1: mittelschnelle Erkennung (ca. 0,5 sec), bereits ziemlich sicher (Default). = 2: langsame Erkennung (ca. 1 sec), sehr sicher Zehner- und Einerstelle: Asymmetrie-Schwelle in Zehntel-Volt. Ab dieser Spannungsdifferenz zwischen den Halbwellen des DCC-Signals soll die Asymmetrie als solche registriert werden, und das Anhalten des Fahrzeugs eingeleitet werden. = 106 (Default) bedeutet also 0,6 V Asymmetrie-Schwelle. Dies scheint normalerweise ein zweckmäßiger Wert zu sein; entsprechend der typischen Erzeugung der Asymmetrie durch eine Schaltung aus insgesamt 4 Dioden.
#142	Schnellfahr-Kompensation bei „Asymmetrischem DCC - Signal“	0 - 255	12	Die Erkennungsverzögerung (siehe CV #134), oder unsicherer Schienenkontakt, wirkt sich bei höheren Geschwindigkeiten stärker auf den Haltepunkt aus als bei langsamer; dieser Effekt wird durch CV #142 korrigiert. = 12: Default, passt meistens bei CV #134 = Default

2.11 Gleichstrom-Bremsabschnitte, „Märklin-Bremsstrecke“

Das sind die „klassischen“ Methoden der Zugbeeinflussung bzw. des Anhaltens vor dem roten Signal. Die dafür in ZIMO Decodern notwendigen Einstellungen sind auf mehrere CVs verteilt.

CV	Bezeichnung	Bereich	Default	Beschreibung
#29, #124, #112	in diesen CVs sind jeweils einzelne Bits für die korrekte Reaktion auf Gleichstrom- und „Märklin“-Bremsabschnitte verantwortlich.	-	-	Bei Verwendung von schienen-polaritätsabhängigen **Gleichstrom-Bremsabschnitten** muss CV #29, Bit 2 = 0 und CV #124, Bit 5 = 1 gesetzt werden! Für polaritäts-unabhängiges Gleichstrom-Bremsen **(„Märklin-Bremsabschnitte“)** müssen ebenfalls CV #29, Bit 2 = 0 und CV #124 , Bit 5 = 1 und zusätzlich CV #112, Bit 6 = 1 gesetzt werden!.

2.12 Distanzgesteuertes Anhalten - Konstanter Bremsweg

Wenn durch *CV #140 (= 1, 2, 3, 11, 12, 13)* die Wahl für den konstanten Bremsweg getroffen wurde, erfolgt das Anhalten (also das Bremsen bis zum Stillstand) nach diesem Verfahren, wobei die in

CV #141

definierte Strecke bis zum Haltepunkt möglichst genau eingehalten wird, unabhängig von der gerade gefahrenen Geschwindigkeit zu Beginn der Bremsung (der „Eintrittsgeschwindigkeit“).

Vor allem ist das Verfahren zweckmäßig in Zusammenhang mit dem automatischem Stopp vor einem roten Signal (CV #140 = 1, 11) mit den Mitteln der **ZIMO HLU** („signalabhängigen Zugbeeinflussung“) oder dem **Lenz ABC** (Signalhalt durch „asymmetrisches DCC-Signal“)**.**

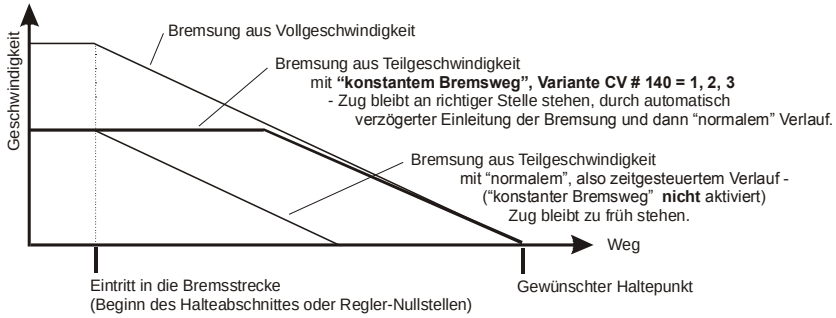
Ebenfalls aktivierbar (durch entsprechende Werte in CV #140 = 2, 12), wenn auch von geringerer praktischer Bedeutung, ist das distanzgesteuerte Anhalten für das **manuelle Fahren**, wenn also am Fahrpult (Handregler, Steuergerät, Computer, ...) die Geschwindigkeit auf 0 gesetzt wird.

#140	Distanzgesteuertes Anhalten - konstanter Bremsweg Auswahl des Bremsanlasses und des Bremsverhaltens	0 - 255	0	Aktivierung des distanzgesteuerten Anhaltens (konstanten Bremsweges) laut Festlegung in CV #141 anstelle des zeit-gesteuerten Abbremsens laut CV #4, für = 1 automatisches Anhalten mit ZIMO HLU („signalabhängige Zugbeeinflussung“) oder ABC (Signal halt durch „asymmetrisches DCC-Signal“. = 2 manuelles Anhalten durch Fahrregler. = 3 automatisches und manuelles Anhalten. In den obigen Fällen (= 1, 2, 3) wird die Bremsung aus Teilgeschwindigkeiten verzögert eingeleitet, damit der Zug nicht unnötig lange „schleicht“ (dies ist die empfohlene Wahl). Hingegen = 11, 12, 13 wie oben, aber Bremsung wird immer sofort nach Eintritt in den Halteabschnitt eingeleitet.
#141	Distanzgesteuertes Anhalten - konstanter Bremsweg Der Bremsweg	0 - 255	0	Durch den Wert in dieser CV wird der „konstante Bremsweg“ definiert. Der für die vorhandenen Bremsstrecken passende Wert muss durch Probieren ermittelt werden; als Anhaltspunkt kann dienen: CV #141 = 255 bedeutet ca. 500 m im Vorbild (also 6 m in H0), CV #141 = 50 daher ca. 100 m (also 1,2 m für H0).
#142	Schnellfahr-Kompensation bei „Asymmetrischem DCC - Signal“	0 - 255	12	Die Erkennungsverzögerung (siehe CV #134), oder unsicherer Schienenkontakt, wirkt sich bei höheren Geschwindigkeiten stärker auf den Haltepunkt aus als bei langsamer; dieser Effekt wird durch CV #142 korrigiert. = 12: Default, passt meistens bei CV #134 = Default
#143	… Kompensation bei Methode HLU	0 - 255	0	Da HLU fehlerresistenter als ABC ist, meistens keine Erkennungsverzögerung notwendig; daher Default 0.

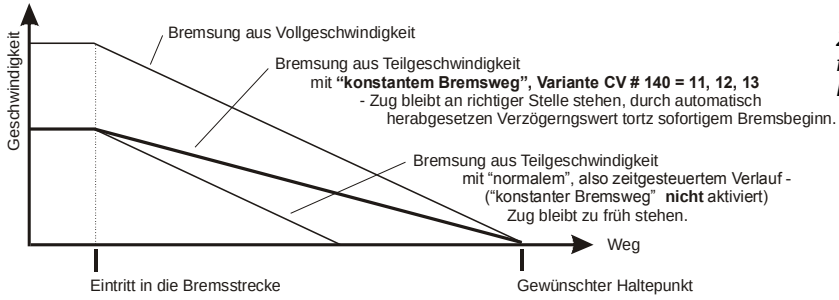
Der Verlauf des „distanzgesteuerten Anhaltens“ erfolgt nach zwei möglichen Verläufen; siehe Abbildungen unten: **Empfohlen** wird die **erste Variante (CV #140 = 1, 2, 3)**, wo bei kleinerer Eintrittsgeschwindigkeit der Zug zunächst für einige Zeit unverändert weiterfährt, um dann „normal“ abzubremsen (mit der gleichen Verzögerung, wie er es aus der Vollgeschwindigkeit heraus täte).

In der zweite Variante (CV #140 = 11, 12, 13) hingegen beginnt der Zug auch bei kleiner Eintrittsgeschwindigkeit sofort am Beginn des Halteabschnittes zu bremsen, was zu einem unnatürlich anmutendem Verhalten führen kann. Zwecks Anpassung an Fremdprodukte, welche ähnlich der zweiten Variante arbeiten, kann es aber auch sinnvoll sein, diese zu wählen.

Auch bei Anwendung des „distanzgesteuerten Anhaltens“ im manuellen Betrieb (CV #140 = 2 bzw. 12) könnte die zweite Variante (also CV #140 = 12) vorzuziehen sein, damit der Zug sofort auf den Regler reagiert.


Geschwindigkeit
Bremsung aus Vollgeschwindigkeit
Bremsung aus Teilgeschwindigkeit
mit “konstantem Bremsweg”, Variante CV # 140 = 1, 2, 3
- Zug bleibt an richtiger Stelle stehen, durch automatisch verzögerter Einleitung der Bremsung und dann “normalem” Verlauf.
Bremsung aus Teilgeschwindigkeit
mit “normalem”, also zeitgesteuertem Verlauf -
(“konstanter Bremsweg” nicht aktiviert)
Zug bleibt zu früh stehen.
Weg
Eintritt in die Bremsstrecke
(Beginn des Halteabschnittes oder Regler-Nullstellen)
Gewünschter Haltepunkt

Erste Variante für konstanten Bremsweg


Geschwindigkeit
Bremsung aus Vollgeschwindigkeit
Bremsung aus Teilgeschwindigkeit
mit “konstantem Bremsweg”, Variante CV # 140 = 11, 12, 13
- Zug bleibt an richtiger Stelle stehen, durch automatisch herabgesetzen Verzögerngswert tortz sofortigem Bremsbeginn.
Bremsung aus Teilgeschwindigkeit
mit “normalem”, also zeitgesteuertem Verlauf -
(“konstanter Bremsweg” nicht aktiviert)
Zug bleibt zu früh stehen.
Weg
Eintritt in die Bremsstrecke
Gewünschter Haltepunkt

Zweite Variante für konstanten Bremsweg

☞ „Distanzgesteuertes Anhalten“ (= konstanter Bremsweg), wenn aktiviert, kommt immer **nur bei Bremsungen bis zum Stillstand** zur Anwendung, nicht bei Bremsungen auf kleinere Geschwindigkeiten (dort gilt weiterhin CV #4, usw.). Es gibt auch keinen Einfluss auf Beschleunigungsvorgänge.

Der zurückgelegte Weg wird ständig nachgerechnet, und damit eine möglichst genaue Annäherung an den Haltepunkt angestrebt. Das Abbremsen im „konstanten Bremsweg“ erfolgt immer „exponentiell“, d.h. relativ starke Verzögerung im Hochgeschwindigkeitsbereich und weiches Auslaufen bis zum Stillstand; dies hängt in diesem Fall *nicht* von der CV #122 (exponentielle Bremskurve) ab! CV #121 für das exponentielle Beschleunigen bleibt hingegen unverändert gültig.

2.13 Rangiertasten-, Halbgeschwindigkeits-, MAN-Funktionen:

Das durch die verschiedenen Konfigurationsvariablen (#3, #4, #121, #122, #123) eingestellte Beschleunigungs- und Bremsverhalten ermöglicht zwar auf der einen Seite ein vorbildgemäßes Fahren, ist aber auf der anderen Seite oft beim Rangieren hinderlich, wenn dieses rasch und einfach abgewickelt werden soll.

Daher besteht die Möglichkeit, durch eine auszuwählende Funktionstaste, die Beschleunigungs- und Bremszeiten temporär zu reduzieren oder auf null zu setzen; außerdem ist es beim Rangieren manchmal hilfreich, den Geschwindigkeitsbereich des Fahrregler auf einen Teilbereich (halben Bereich) einzuschränken.

Aus historischen Gründen sind die Zuordnungen für diese „Rangiertasten-Funktionen“ in *CV #124* zusammengefasst, was mit Einschränkungen verbunden ist und auch relativ unübersichtlich.

Daher sind **aus heutiger Sicht** eher die Einstellungen per *CVs #155, #156, #157* zu **bevorzugen**, wo auf systematische und unlimitierte Weise für jede der Rangiertasten-Funktionen und auch für die MAN-Taste eine Funktionstaste ausgewählt werden kann. Bezüglich der Art der Beschleunigungszeiten-Deaktivierung spielt aber da auch noch die CV #124 eine Rolle.

#124	Rangiertasten-funktionen: Halbgeschwindigkeit und Beschleunigungsdeakti-vierung HINWEIS: Erweiterte Auswahl für Rangiertasten in CVs #155, #156 **Bit 5**	Bits 0 - 4, 6	0	Auswahl einer Rangiertaste zur AKTIVIERUNG der HALBGESCHWINDIGKEIT: Bit 4 = 1 (und Bit 3 = 0): F3 als Halbgeschwind.-Taste Bit 3 = 1 (und Bit 4 = 0): F7 als Halbgeschwind.-Taste Auswahl einer Rangiertaste zur DEAKTIVIERUNG von BESCHLEUNIGUNGSZEITEN: Bit 2 = 0 (und Bit 6 = 0): MN-Taste als Beschleun.-Deakt Bit 2 = 1 (und Bit 6 = 0): F4 als Beschleun-Deaktivierung Bit 6 = 1 (Bit 2 belanglos): F3 als Beschleun.-Deaktiv. Wirkungsumfang der Taste (MN, F3 oder F4) zur DEAKTIVIERUNG von BESCHLEUNIGUNGSZEITEN: Bits 1,0 = 00: kein Einfluss auf Beschleunigungszeiten = 01: Taste deaktiviert Exponential + Adaptiv. = 10: reduziert Beschleunigungs-/Bremszeit auf ¼ der Werte laut CVs #3, #4. = 11: deaktiviert Beschleun./Bremszeit völlig. BEISPIELE: F3 als Halbgeschwindigkeits-Taste ergibt: CV #124 = 16 F3 als Halbgeschwindigkeits-Taste, und
	Gleichstrom-Halteabschnitte **Bit 7** Umschaltung SUSI-Pins auf Logikpegel-Ausgänge			F4 zur völligen Deakt. von Beschleunigungs-/Bremszeit ergibt: Bits 0, 1, 2, 4 = 1, also CV #124 = 23. F3 als Halbgeschwindig.-Taste und zur Beschl.-Deakt. ergibt: Bits 0, 1, 4, 6 = 1, also CV #124 = 83 **Bit 5 = 1:** ”Gleichstrom-Halteabschnitte“ **Bit 7 = 0:** SUSI-Schnittstelle aktiv **= 1**: FU-Ausgänge anstelle SUSI aktiviert.
#155	Auswahl einer Funkti-onstaste für Halb-geschwindigkeit	0 - 19	0	In Erweiterung der Einstellungen der CV #124, wenn die dortige Auswahl (Halbgeschwindigkeit auf F3 oder F7) nicht ausreicht, weil andere Taste gewünscht ist: CV #155: Bestimmung der Funktions-Taste, mit welcher die Halbgeschwindigkeit (= höchste Fahrstufe er- gibt halbe Geschwindigkeit) eingeschaltet werden kann. Wenn CV #155 > 0 (also eine Taste eingestellt), ist eine eventuelle Zuordnung in CV #124 unwirksam. CV #155 = 0“ bedeutet nicht etwa F0, sondern dass CV #124 gilt.
#156	Auswahl einer Funktionstaste für die Deaktivierung der Beschleunigungs- und Bremszeiten	0 - 19	0	In Erweiterung der Einstellungen der CV #124, wenn die dortige Auswahl (Beschleunigungs-Deaktivierung auf F3, F4 oder MAN) nicht ausreicht (andere Tasten): CV #156: Bestimmung der Funktions-Taste, mit der die Beschleunigungs- und Bremszeiten (laut CVs #3, 4, 121, 122 eingestellt) deaktiviert oder reduziert werden. Die Einstellungen der CV #124 über die Art der Deaktivierung oder Reduzierung gelten weiterhin, also: CV #124, Bit 1, 0 = = 00: kein Einfluss auf Beschleunigungszeiten = 01: Taste deaktiviert Exponential + Adaptiv. = 10: reduziert Beschleun. /Bremszeit auf ¼ der Werte laut CVs #3,4. = 11: deaktiviert Beschleun. /Bremszeit völlig. Typischer Weise wird daher die CV #124 = 3 gesetzt, um die volle Deaktivierung zu erreichen (sofern nicht noch andere Bits in CV #124 auch gesetzt werden). Die Zuordnung einer Taste für die Beschleunigung-Deaktivierung in CV #124 ist hingegen unwirksam, wenn CV #156 > 0 (also hier eine Taste eingestellt),
#157	Auswahl einer Funktionstaste für die MAN-Funktion Für Fälle, wo nicht die standardmäßig dafür vorgesehene MN-Taste am ZIMO Fahrpult zur Verfügung steht.	0 - 19	0	Die MAN-Funktion (bzw. MAN-Taste am ZIMO Fahrpult) ist eine ursprünglich allein für ZIMO Anwendungen geschaffene Funktion, um Halt und Geschwindigkeitslimits durch das HLU-System der „signalabhängigen Zugbeeinflussung“ aufzuheben. In späteren Software-Erweiterungen wurde diese Funktion auch für den Signalhalt durch „asymmetrisches DCC-Signal“ (Lenz ABC) ausgedehnt, In jenen Fällen, wo ein ZIMO Decoder innerhalb eines Fremdsystems (also Nicht ZIMO) verwendet wird (selten in HLU Anwendungen, häufiger mit ABC) kann nun per CV #157 eine beliebige Taste verwendet werden, um die Zugbeeinflussung oder den Signalhalt aufzuheben.

2.14 Das Function mapping nach NMRA-DCC-Standard

ZIMO Decoder haben 4 bis 12 Funktionsausgänge (FA ..). Die angeschlossenen Einrichtungen (Lampen, Raucherzeuger, o.ä.) werden bekanntlich durch die Funktionstasten am Fahrpult (Handregler…) ein- und ausgeschaltet. Welche Funktion durch welche Taste zu betätigen ist, wird durch die CVs des „Function mapping“ festgelegt.

Die *CVs #33 bis #46*

bilden das NMRA - gemäße “Function mapping”; dabei bestehen allerdings Einschränkungen in der Zuordnung (für jede Funktion steht nur ein 8-bit-Register, also 8 Ausgänge zur Auswahl bereit), außerdem sind einzig die Stirnlampen als richtungsabhängige Funktionen vorgesehen.

Funktionstaste am Fahrgerät	Zifferntaste auf ZIMO Fahrpult	CV	Funktionsausgänge						Funktionsausgänge							
			FA12	FA11	FA10	FA9	FA8	FA7	FA6	FA5	FA4	FA3	FA2	FA1	Stirn hinten	Stirn vorne
F0	1 (L) vr	#33							7	6	5	4	3	2	1	0●
F0	1 (L) rü	#34							7	6	5	4	3	2	1●	0
F1	2	#35							7	6	5	4	3	2●	1	0
F2	3	#36							7	6	5	4	3●	2	1	0
F3	4	#37				7	6	5	4	3	2	1●	0			
F4	5	#38				7	6	5	4	3	2●	1	0			
F5	6	#39				7	6	5	4	3●	2	1	0			
F6	7	#40				7	6	5	4●	3	2	1	0			
F7	8	#41	7	6	5	4	3	2●	1	0						
F8	9	#42	7	6	5	4	3●	2	1	0						
F9	0	#43	7	6	5	4●	3	2	1	0						
F10	↑1	#44	7	6	5●	4	3	2	1	0						
F11	↑2	#45	7	6●	5	4	3	2	1	0						
F12	↑3	#46	7●	6	5	4	3	2	1	0						

In obiger Tabelle ist die Default Einstellung markiert; h.h. bei Auslieferung entspricht die F-Nummer der FA-Nummer. Default-mäßig sind also in den Konfigurationsvariablen folgende Werte eingetragen:

CV #33 = 1
CV #34 = 2
CV #35 = 4
CV #36 = 8
CV #37 = 2
CV #38 = 4
CV #39 = 8
CV #40 = 16
CV #41 = 4
usw.

BEISPIEL für die Modifizierung des Function mapping: Mit der Funktionstaste F2 (ZIMO Taste 3) soll zusätzlich zum Funktionsausgang FA2 auch der Funktionsausgang FA4 geschaltet werden. Außerdem sollen mit F3 und F4 sollen NICHT FA3 und FA4, SONDERN die Ausgänge FA7 und FA8 (das könnten beispielsweise Kupplungen sein) geschaltet werden. In die betreffenden Konfigurationsvariablen sind daher neue Werte zu programmieren;

CV #36=40
CV #37 = 32
CV #38 = 64

F2	3	#36						7	6	5●	4	3●	2	1	0	
F3	4	#37			7	6	5●	4	3	2	1	0				
F4	5	#38			7	6●	5	4	3	2	1	0				

2.15 Das ZIMO erweiterte Function mapping *(NICHT für MX621)*

Da das Orignianl-NMRA Function mapping eine Reihe von wünschenswerten Zuordnungen nicht ermöglicht, bieten ZIMO Decoder Erweiterungsmöglichkeiten, die auf den folgenden Seiten beschrieben sind. Die meisten dieser Optionen stehen in Zusammenhang mit der ZIMO speziellen

CV #61

Bemerkung: Teilweise sind die CV #61 - Varianten (, 1, 2, 3, …) durch mittlerweile gebräuchlichere Möglichkeiten aus der praktischen Anwendung verdrängt worden.

So ergibt die Programmierung

CV #61 = 97 das Alternative „Function mapping ohne„Linksverschiebungen“:

Durch CV #61 = 97 werden die „Links-Verschiebungen“ der höheren CVs (ab #37 laut Original NMRA Function mapping, siehe links) aufgehoben, wodurch „höhere“ F’s auch auf niedrigere FA’s zugreifen können: z.B.: „F4 schaltet FA1“ ist nach NMRA nicht möglich, aber hier schon.

			FA6	FA5	FA4	FA3	FA2	FA1	Stirn hinten	Stirn vorne
F0	1 (L) vr	#33	7	6	5	4	3	2	1	0●
F0	1 (L) rü	#34	7	6	5	4	3	2	1●	0
F1	2	#35	7	6	5	4	3	2●	1	0
F2	3	#36	7	6	5	4	3●	2	1	0
F3	4	#37	7	6	5	4●	3	2	1	0
F4	5	#38	7	6	5●	4	3	2	1	0
F5	6	#39	7	6●	5	4	3	2	1	0
F6	7	#40	7●	6	5	4	3	2	1	0
F7	8	#41	7	6	5	4	3	2	1	0
F8	9	#42	7	6	5	4	3	2	1	0

HINWEIS: *Ab SW-Version 34 wurden die früheren Optionen CV # 61 = 1, 2, 11, .. 15 sowie CV # 61 = 98 abgeschafft. Ersatz durch „Schweizer Mapping“ (nächstes Kapitel).*

Tipp: Richtungsabhängige Rücklichter mit Hilfe der Effekt - CVs:

Normalerweise (nach dem NMRA „function mapping“) ist nur die Funktion F0 richtungsabhängig vorgesehen, d.h. je nach Fahrtrichtung auf die Stirnlampen „vorne“ oder „hinten“ zugewiesen. Alle Funktionen F1 .. F12 (und weiter) sind hingegen nur richtungsunabhängig zu verwenden.

Die Effekt-CVs #125 …132, #259. #160 (siehe Kapitel „Effekte der Funktions-Ausgänge“), die jeweils einem Funktions-Ausgang (bis FA8) zugeordnet sind, ermöglichen hingegen die Richtungsabhängigkeit weiterer Funktionen. Für diese Anwendung werden in den Effekt-CVs nur die Richtungs-Bits (0, 1) verwendet, während die eigentlichen Effekt-Bits leer (also 0) bleiben.

BESPIEL 1: An den Funktionsausgängen FA1, FA2 sind die **roten Rücklichter** vorne bzw. hinten angeschlossen; beide sollen über die Funktionstaste F1 ein- und ausgeschaltet werden, aber auch mit der Fahrtrichtung wechseln. Zu dem Zweck wird die

CV #35 = “12” gesetzt (also für F1; Bit 2 für FA1, und Bit 3 für FA2), weiters die

Effekt-CVs CV #127 = “1” (für FA1) und CV #128 = “2” (für FA2)

somit kommt FA1 nur bei Vorwärtsfahrt, FA2 nur rückwärts (und nur wenn Funktion F1 eingeschaltet).

BEISPIEL 2: Es sollen *nicht* wie im obigen Bespiel die Rücklichter getrennt von den Stirnlampen richtungsabhängig eingeschaltet werden, sondern es sollen die beiden Stirnseiten (jeweils für weiß *und* rot gültig) unabhängig voneinander mit F0 bzw. F1 ein- und ausgeschaltet werden (je nachdem, ob und auf der betreffenden Seite Wagen angekuppelt sind) - **„einseitiger Lichtwechsel“.**

Dies kann auf folgende Weise gelöst werden:

Anschaltung: Weiße Lampen vorne an Funktionsausgang „Stirn vorne“ /
Rote Lampen vorne an Funktionsausgang FA2 /
Weiße Lampen hinten an Funktionsausgang FA1 /
Rote Lampen hinten an Funktionsausgang „Stirn hinten“ (!).

CV #33 = 1 und CV #34 = 8 (weiße Lampen vorne „normal“, rote Lampen vorne auf F0 rückw!),
CV #35 = 6 (sowohl weiße als auch rote Lampen hinten auf F1!)

CV #126 = 1 / CV #127 = 2
(Richtungsabhängigkeit für weiße, rote Lampen hinten durch Effekt-CVs).

2.16 „Einseitige Lichtunterdrückung“

Dies ist eine weitere Möglichkeit (neu ab SW-Version 30.7, ergänzt 33.18) zur Erfüllung des häufigen Wunsches, die Stirn- und sonstigen Lampen auf einer Seite der Lok per Tastendruck gemeinsam abzuschalten (meistens auf der Zug-Seite, also wo die Wagen an die Lok angekuppelt sind).

CV	*Bezeichnung*	*Bereich*	*Default*	*Beschreibung*
#107	Licht-Ausschaltung (d.h. „Stirn vorne“ UND dieser - laut VC #107 - zusätzlich definierbarer Funktions-Ausgang) auf Seite des Führerstands 1 (vorne) …..	0 - 255	0	Der Wert dieser CV wird wie folgt berechnet: Nummer eines Funktions-Ausgangs (FA1 .. FA28) x 32 + Nummer einer Funktionstaste (F1, F2, … F28) → Wert der CV #107 Funktionstaste: Jene Taste (F1 … F28), mit welcher ALLE Lichter auf Seite des Führerstandes 1 ausgeschaltet werden soll, also Ausgang „Stirn vorne“ UND Funktions-Ausgang: z.B. Rücklichter auf dieser Seite.
#108	Führerstands 2 (hinten)	0 - 255	0	Wie CV #107, aber für andere Seite der Lok.
#109	Weiterer Fu-Ausg. Seite 1	1 … 6	0	Fu-Ausgang wird zusammen mit CV # 107 ausgeschaltet.
#110	Weiterer Fu-Ausg. Seite 2	1 … 6	0	Fu-Ausgang wird zusammen mit CV # 108 ausgeschaltet.

2.17 Das „Schweizer Mapping“ *(ab SW-Version 32)*

(erweitert um Dimming-Möglichkeiten ab SW-Version 34)

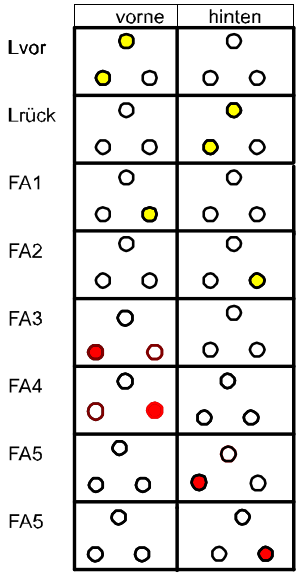
Das „Schweizer Mapping“ ist ein Function Mapping, um die Zustände der **Lok-Beleuchtung** abbilden zu können, das seinen Namen von den Anforderungen das Schweizer Lichtsystem herleitet, obwohl es natürlich auch für Fahrzeuge anderer Länder eingesetzt werden kann.

Der Zwecke des „Schweizer Mappings“ ist, mit mehreren Funktionstasten die verschiedenen Zustände der Lokbeleuchtung (jeweils einschalten und Dimmen individuell dimmen) zu schalten, beispielsweise für die Fälle „Alleinfahrt“, Wagen gekuppelt am Führerstand 1, oder am Führerstand 2, Schiebefahrt, Rangierfahrt, u.a.

Natürlich „lohnt“ sich die relativ aufwändige Methode nur, wenn das Fahrzeug relativ viele unabhängig angeschlossene Lämpchen (LEDs) enthält, und der Decoder ebenso viele Funktions-Ausgänge, etwa ab 6. ZIMO Decoder (abgesehen von einigen Miniatur-Typen) besitzen Großteils tatsächlich 6 bis 10 Funktions-Ausgänge, Großbahn-Decoder noch mehr.

Die gewünschten Beleuchtungszustände werden durch **insgesamt 13 CV-Gruppen**, die aus **jeweils 6 CVs** bestehen, definiert (also 78 CVs; CVs #430 … #507) werden verwendet. Das an sich einfache Prinzip besteht darin, dass die jeweils erste CV einer Gruppe die Nummer (1 bis 28) einer Funktionstaste F1 .. F28 enthält; und in den weiteren CVs wird definiert, welche Funktions-Ausgänge bei Betätigung dieser Taste eingeschaltet werden sollen, jeweils abhängig von der Fahrtrichtung.

CV	Bezeichnung	Bereich	Default	Beschreibung
#430	Schweiz.Mapp. - Grup 1 „F-Taste“	0 - 28, 29 (für F0)	0	Mit der hier definierten „F-Taste“ sollen die unter A1 (Vorw bzw. Rückw) und A2 (Vorw bzw. Rückw) angeführten Funktions-Ausgänge eingeschaltet werden.
#431	Schweiz.Mapp. - Grup 1 „M-Taste“ oder Spezialeinstellung “Fernlicht“ *(ab SW-Version 34)*	Bit 0 - 6: 0 - 28, 29 (für F0) und Bit 7 oder 255	0	Das „normale Function mapping“ der hier definierten „M-Taste“ soll deaktiviert werden (d.h. die betreffenden Ausgänge, beispielsweise die Stirnlampen ausgeschaltet), wenn die „F-Taste“ eingeschaltet wird. Bit 7 = 1: außerdem sollen die unter A1 und A2 angeführten Ausgänge nur eingeschaltet werden, wenn die Funktionen F- und M-Taste eingeschaltet sind. **= 157**: ist ein häufiger Wert für die CV #431, weil meistens F0 (= 29) als „M-Taste“ eingetragen wird, und meistens auch Bit 7 = 1. F0 fungiert dann als General-Ein/Aus-Taste. = 255 (Spezialeinstellung für **Fernlicht** !): die in den folgenden vier CVs definierten Fu-Ausgänge werden auf volle Intensität geschaltet, vorausgesetzt, dass sie über das „normale Function mapping“ eingeschaltet sind, und durch CV #60 abgeblendet; diese Funktion wird z.B. gebraucht, um die Stirnlam pen einer Schweizer Lok auf Fernlicht umzuschalten, ohne das weiße Rücklicht mit aufzublenden. Abhängigkeit von CV #399: Auf Fernlicht umgeschaltet wird nur, wenn Geschwindigkeit höher als Wert in dieser CV (im 255-Fahrstufen System).
#432	Schweiz.Mapp. - Grup 1 „A1“ vorwärts	Bits 0..3: 1 - 12 14 (FA0v) 15 (FA0r) Bits 5 ..7: 0 - 7	0	Bits 0…3: Fu-Ausgang, der unter der Bedingung, dass „F-„ und „M-Taste eingeschaltet sind (bei Bit 7 = 1 in CV für „M-Taste“, ansonsten genügt „F“) eingeschaltet sind, bei Fahrtrichtung vorwärts eingeschaltet werden soll. Bíts 7,6,5 (mit 7 möglichen Werten und Null): Nummer der anzuwendenden „Dimming-CV“, d.h. „1“ (bit 5 = 1) bedeutet Dimming laut CV # 508, usw.
#433	Schweiz.Mapp. - Grup 1 „A1“ vorwärts	Bits 0..3: 1 - 12 14 (FA0v) 15 (FA0r) Bits 5 ..7: 0 - 7	0	Bits 0…3: Weiterer Fu-Ausgang, der unter Bedingung, dass „F-„ und „M-Taste eingeschaltet sind (bei Bit 7 = 1 in CV für „M-Taste“, ansonsten genügt „F“) eingeschaltet sind, bei Fahrtrichtung vorwärts eingeschaltet werden soll. Bíts 7,6,5 (mit 7 möglichen Werten und Null): Nummer der anzuwendenden „Dimming-CV“, d.h. „1“ (bit 5 = 1) bedeutet Dimming laut CV # 508, usw.
#434	Schweiz.Mapp. - Grup 1 „A2“ rückwärts	Bits 0..3: 1 - 12 14 (FA0v) 15 (FA0r) Bits 5 ..7: 0 - 7	0	Bits 0…3: Fu-Ausgang, der unter der Bedingung, dass „F-„ und „M-Taste eingeschaltet sind (bei Bit 7 = 1 in CV für „M-Taste“, ansonsten genügt „F“) eingeschaltet sind, bei Fahrtrichtung rückwärts eingeschaltet werden soll. Bíts 7,6,5 (mit 7 möglichen Werten und Null): Nummer der anzuwendenden „Dimming-CV“, d.h. „1“ (bit 5 = 1) bedeutet Dimming laut CV # 508, usw.
#435	Schweiz.Mapp. - Grup 1 „A2“ rückwärts	Bits 0..3: 1 - 12 14 (FA0v) 15 (FA0r) Bits 5 ..7: 0 - 7	0	Bits 0…3: Weiterer Fu-Ausgang, der unter Bedingung, dass „F-„ und „M-Taste eingeschaltet sind (bei Bit 7 = 1 in CV für „M-Taste“, ansonsten genügt „F“) eingeschaltet sind, bei Fahrtrichtung rückwärts eingeschaltet werden soll. Bíts 7,6,5 (mit 7 möglichen Werten und Null): Nummer der anzuwendenden „Dimming-CV“, d.h. „1“ (bit 5 = 1) bedeutet Dimming laut CV # 508, usw.
#436 - #441	. . . - Grup 2	. . .	0	Alle 6 CVs der Gruppe 2 sind gleich definiert wie die 6 CVs der Gruppe 1 !
#442 - 447	. . . - Grup 3	. . .	0	Alle 6 CVs der folgenden Gruppen sind gleich definiert wie die 6 CVs der Gruppe 1 !
#448 - #453	. . . - Grup 4	. . .	0	. . .
#454 - #459	. . . - Grup 5	. . .	0	. . .
#460 - #465	. . . - Grup 6	. . .	0	. . .
#466 - #471	. . . - Grup 7	. . .	0	. . .
#472 - #477	. . . - Grup 8	. . .	0	. . .
#478 - #483	. . . - Grup 9	. . .	0	. . .
#484 - #489	. . . - Grup 10	. . .	0	. . .
#490 - #495	. . . - Grup 11	. . .	0	. . . *(Gruppen 11, 12, 13 erst ab SW-Version 34)*
#496 - #501	. . . - Grup 12	. . .	0	. . .
#502 - #507	. . . - Grup 13	. . .	0	. . .
#508 #509 #510 #511 #512	Dimmingwerte für „Schweizer Mapping“	0, 8, 16, 24,… 224 (nur Bits 7 … 3 benützt)	0	Auf eine dieser fünf CV’s, d.h. auf die fünf darin enthaltenen Dimmingwerte kann in jeder der Gruppen-CVs (z.B. # 431, 432, 433, 434) verlinkt werden. Dies bedeutet, dass die einzuschaltenden Funktionsausgänge entsprechend gedimmt werden sollen.
#399	Geschwindigkeits-abhängiges Fernlicht (nach **„Rule 17“**)	0 - 255	0	In Zusammenhang mit „Schweizer Mapping“ bei Spezialeinstellung „Fernlicht“, siehe CV #431 = 255; für jede der 13 CV-Gruppen (CV #437,443, ..): Auf Fernlicht umgeschaltet wird nur, wenn Geschwindigkeit höher als Wert in dieser CV (255 Fahrstufen). BEISPIELE und SPEZIALFÄLLE: = 0: Fernlicht bei jeder Geschwindigkeit (auch im Stillstand), nur gesteuert von F-Taste (z.B. laut CV #430). = 1: Fernlicht bei Fahrt (NICHT im Stillstand), ansonsten nur gesteuert von F-Taste (z.B. laut CV #430). = 128: Fernlicht ab Halbgeschwindigkeit.



Die Anwendung des „Schweizer Mapping“ kann durch ein *Beispiel* (die SBB Re422) veranschaulicht werden.

◄ Hier sind die Funktions-Ausgänge zusammen mit den jeweils angeschlossenen Lichtern oder Lichtergruppen angeführt, wie sie in einer typischen SBB E-Lok vorhanden sind.

Aufgabe des „Schweizer Mapping“ ist es hier, mit Hilfe der Tasten

F0 (General ein/aus), und
F15, F16, F17, F18, F19, F20

alle denkbaren Betriebszustände bezüglich der Beleuchtung (natürlich jeweils in beiden Richtungen) richtig darstellen zu können.

Das ergibt eine Zustandstabelle, wie sie rechts abgebildet ist, wofür im „Schweizer Mapping“ folgende Konfiguration (unten) erstellt wird: ►

#33 = 133	#34 = 42				
#430 = 15	#431 = 157	#432 = 14	#433 = 1	#434 = 15	#435 = 1
#436 = 15	#437 = 157	#438 = 2	#439 = 0	#440 = 2	#441 = 0
#442 = 16	#443 = 157	#444 = 14	#445 = 1	#446 = 2	#447 = 4
#448 = 17	#449 = 157	#450 = 5	#451 = 6	#452 = 15	#453 = 2
#454 = 18	#455 = 157	#456 = 6	#457 = 0	#458 = 4	#459 = 0
#460 = 19	#461 = 157	#462 = 2	#463 = 0	#464 = 1	#465 = 0
#466 = 20	#467 = 157	#468 = 0	#4695 = 0	#470 = 0	#471 = 0

Erklärung:

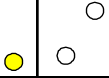
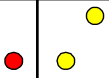
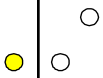
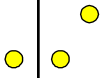
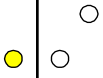
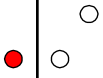
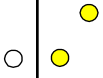
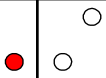
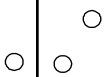
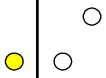
das normale NMRA Function Mapping in CV #33 und CV #34 (Fü f0-vorw und F0-rückw) bestimmt die Beleuchtung für den Fall F0 eingeschaltet, und alle Tasten F15 - F20 ausgeschaltet: CV #33 = 133 (= Lvor, FA1, FA6) und CV #34 = 42 (= Lrück, FA2, FA4)

Die folgenden CV-Gruppen (also CVs #430 - #435, #436 - #441, #442 - #447, usw.), jeweils dargestellt in einer Zeile, enthalten in der jeweils ersten CV die Nummern der „F-Tasten“ F15, F16, F17, F18, F19, F20. Danach folgen in jeder Gruppe bzw. Zeilen die CVs für M-Taste und die zu schaltenden Funktions-Ausgänge.

Dabei gibt es für F15 zwei Gruppen bzw. Zeilen (CV #430, … und #436, …), weil hier drei Funktions-Ausgänge gleichzeitig eingeschaltet werden sollen, aber in einer Gruppe nur zwei Plätze (jeweils pro Richtung: A1, A2); für alle anderen „F-Tasten“ reicht jeweils eine Gruppe.

Die „M-Tasten“ (jeweils zweite CV in jeder Gruppe) sind alle auf „157“ gesetzt; die bedeutet „F0“ **und** (Bit 7) die Bedingung, dass die angeführten Ausgänge nur eingeschaltet werden sollen, wenn F- und M-Taste eingeschaltet sind.

Die jeweils dritten bis sechsten CVs in jeder Gruppe bzw. Zeile enthalten schließlich die Nummern der zu schaltenden Funktions-Ausgänge (wobei die Stirnlampen mit „14“ und „15“ codiert sind, ansonsten einfach die Zahl von FA1, FA2, ..).

Funktionen, Tasten	Ausgänge		vorne	hinten
F0, vorwärts (Führerstand 1 voran)	Lvor FA1 FA6	Alleinfahrt		
F0, rückwärts (Führerstand 2 voran)	Lrück FA2 FA4	Alleinfahrt		
F0 + F15, vorwärts (Führerst. 1 voran)	Lvor FA1 FA2	Zugfahrt, Wagen gekuppelt auf Seite des Führerstands 2, Standardzug ohne Steuerwagen		
F0 + F15, rückwärts (Führerst. 2 voran)	Lrück FA1 FA2	Zugfahrt, Wagen gekuppelt auf Seite des Führerstands 1, Standardzug ohne Steuerwagen		
F0 + F16, vorwärts (Führerst. 1 voran)	Lvor FA1	Zugfahrt, Wagen an Führerst. 2, Zug mit Steuerwagen oder erste Lok in Doppeltraktion		
F0 + F16, rückwärts (Führerst. 2 voran)	FA3 FA4	Schiebe-Fahrt, Wagen Führerst. 2 Zug mit Steuerwagen (seit dem Jahr 2000)		
F0 + F17, rückwärts (Führerst. 1 voran)	Lrück FA2	Zugfahrt, Wagen an Führerst. 1, Zug mit Steuerwagen oder erste Lok in Doppeltraktion		
F0 + F17, vorwärts (Führerst. 1 voran)	FA5 FA6	Schiebe-Fahrt, Wagen Führerst. 1 Zug mit Steuerwagen (seit dem Jahr 2000)		
F0 + F18, vorwärts (Führerst. 1 voran)	FA6	Schiebe-Fahrt, Wagen Führerst. 1 Zug mit Steuerwagen oder letzte Lok in Doppeltraktion (bis 2000)		
F0 + F18, rückwärts (Führerst. 2 voran)	FA4	Schiebe-Fahrt, Wagen Führerst. 2 Zug mit Steuerwagen oder letzte Lok in Doppeltraktion (bis 2000)		
F0 + F19, vorwärts (Führerst. 1 voran)	FA2	Zugfahrt als letzte Traktions-Lok, Wagen an Führerstand 2		
F0 + F19, rückwärts (Führerst. 2 voran)	FA1	Zugfahrt als letzte Traktions-Lok, Wagen an Führerstand 1		
F0 + F20, vor-/ rückwärts	---	Mittlere Lok in Mehrfachtraktion		

2.18 Das ZIMO „Eingangs-Mapping“ *(NUR Sound-Decoder)*

ab SW-Version 34 auch für Ausgänge über SUSI !

Mit dem „Eingangs Mapping“ können die Beschränkungen des NMRA Function mapping (nur 12 Funktionstasten, und jeweils eine Auswahl von nur 8 Funktions-Ausgängen zur einzelnen Funktionstaste) aufgehoben werden. Außerdem können rasch und flexibel die zu benützenden Funktionstasten (= **externe Funktionen**) den Wünschen des Anwenders angepasst werden, und zwar gemeinsam für Funktions-Ausgänge und Sound-Funktionen, ohne dafür die **internen Funktions-Zuordnungen** ändern zu müssen, insbesondere ohne Änderungen an den Sound-Projekten vornehmen zu müssen:

CVs #400 … #428

CV	Bezeichnung	Bereich	Default	Beschreibung
#400	Eingangs-Mapping für interne F0 d.h. welche Funktionstaste schaltet die interne Funktion F0? NICHT für MX621	0, 1 - 28, 29 30 – 187. 254, 255	0	= 0: Taste F0 (d.h. F0 aus dem DCC-Paket) wird auf die interne F0 weitergeleitet (1:1). = 1: Taste F1 wird auf interne F0 weitergleitet. ….. = 28: Taste F28 wird auf interne F0 weitergleitet. = 29: Taste F0 wird auf interne F0 weitergleitet. = 30: Taste F1 auf interne F0, nur bei Vorwärtsfahrt.. ….. = 57: Taste F28 auf interne F0, nur bei Vorwärtsfahrt. = 58: Taste F0 auf interne F0, nur bei Vorwärtsfahrt. = 59: Taste F1 auf interne F0, nur bei Rückwärtsfahrt. ….. = 86:Taste F28 auf interne F0, nur bei Rückwärtsfahrt. = 87 Taste F0 auf interne F0, nur bei Rückwärtsfahrt. = 101 Taste F1-invertiert auf interne F0 ….. = 187 Taste F0-invertiert aus int. F0, bei Rückwärtsf. = 254 Richtungsbit auf interne F0, bei Vorwärtsfahrt = 255 Richtungsbit auf interne F0, bei Rückwärtsfahrt
#401 - #428	Eingangs-Mapping für interne F1 … F28	0, 1 - 28, 29, 30 - 255	0	Wie Eingangs-Mapping oben, aber beispielsweise: CV #401 = 0: Taste F1 auf interne F1 = 1: Taste F1 auf interne F1, usw.

2.19 Dimmen und Abblenden, Richtungs-Bit auf Ausgänge

Die Funktions-Einrichtungen dürfen oft nicht mit der vollen Schienen-Spannung betrieben werden, beispielsweise 18 V - Lämpchen, wenn die Fahrspannung bis 24 V geht (bei Großbahnen durchaus üblich). Oder es soll einfach die Helligkeit reduziert werden.

Die beste Lösung für diese Fälle ist der Anschluss des Pluspoles solcher Einrichtungen an einer Funktions-Niederspannung des Decoders; siehe Kapitel „ Einbau und Anschließen). Diese sind überdies stabilisiert, d.h. sie schwanken nicht mit der Schienenspannung (Belastung, usw.).

Ersatzweise oder zusätzlich (die Dimmung wirkt nicht nur, wenn der Verbraucher am Pluspol mit der vollen Schienenspannung angeschlossen ist, sondern auch relativ zu einer Funktions-Niederspannung) steht die Spannungsreduktion per PWM-Dimmung (Pulsweiten-Modulation) zur Verfügung, mit der

CV #60,

welche das PWM-Tastverhältnis definiert. Natürlich ist diese Art der Spannungs-Reduktion auch deswegen interessant, weil sie jederzeit per CV #60 leicht veränderbar ist.

☞ ACHTUNG: Glühbirnchen mit Nennspannungen bis etwa 12 V herab können ohne Schaden durch die PWM- Dimm-Funktion eingestellt werden, auch wenn die Schienenspannung deutlich höher ist; **nicht** jedoch z.B. 5 V - oder 1,2 V - Lämpchen; diese müssen statt am „normalen“ Pluspol des Decoders an einer Funktions-Niederspannung angeschlossen werden; siehe Kapitel “Einbau und Anschließen“).

☞ LEDs hingegen brauchen zwar auf jeden Fall einen Vorwiderstand; wenn dieser aber beispielsweise auf 5 V – Betrieb ausgelegt ist, ist die PWM-Dimmung auch bei einer Schienenspannung von 25 V ausreichend (in diesem Fall wäre die Einstellung CV #60 = 50, also Reduktion auf ein Fünftel).

Generell wirkt die CV #60 auf alle Funktions-Ausgänge. Wenn die Wirkung nur auf bestimmte Ausgänge beschränkt werden soll, werden dafür die Dimm-Masken-CVs herangezogen; siehe Tabelle.

CV	Bezeichnung	Bereich	Default	Beschreibung
#60	Dimmen der Funktionsausgänge = Spannungsreduktion der Funktionsausgänge per PWM Grundsätzlich gültig für alle Funktionsausgänge.	0 - 255	0	Reduktion der effektiven Spannung an den Funktions-Ausgängen durch PWM (Pulsweiten-Modulation); damit wird z.B. die Helligkeit der Lampen reduziert BEISPIELSWERTE: CV #60 = 0: (entspricht 255) volle Ansteuerung CV #60 = 170: Zweidrittel-Helligkeit CV #60 = 204: 80-prozentige Helligkeit
#114	Dimm-Maske 1 = Ausschluss bestimmter Funktionsausgänge von der Dimmung nach CV #60 Siehe auch Fortsetzung in CV #152	Bits 0 - 7	0	Angabe jener Funktionsausgänge, welche **nicht** mit reduzierter PWM-Spannung (Helligkeit) nach CV #60 betrieben werden soll, sondern mit der direkten Spannung des verwendeten Pluspols, also volle Schienenspannung oder Funktions-Niederspannung. Bit 0 - für Stirnlampen vorne, Bit 1 - für Stirnlampen hinten, Bit 2 - für Funktions-Ausgang FA1, Bit 3 - FA2, Bit 4 - für Funktions-Ausgang FA3, Bit 5 - FA4 Bit 6 - für Funktions-Ausgang FA5, Bit 7 - FA6 Jeweiliges Bit = 0: Ausgang wird, wenn eingeschaltet, mit Dimm-Spannung laut CV #60 betreiben. Jeweiliges Bit = 1: Ausgang wird vom Dimmen ausgenommen, d.h. er wird, wenn eingeschaltet, mit voller Spannung betrieben. BEISPIEL: CV #114 = 60: FA1, FA2, FA3, FA4 werden **nicht** gedimmt; d.h. nur die Stirnlampen werden reduziert.
#152	Dimm-Maske 2 (Ausschluss bestimmter Funktionsausgänge von der Dimmung) Fortsetzung der CV #114 und FA3, FA4 als Richtungs-Ausgänge	Bits 0 - 5 und Bit 6, Bit 7	0 0	… Fortsetzung der CV #114. Bit 0 - für Funktions-Ausgang FA7, Bit 1 - für Funktions-Ausgang FA8, Bit 2 - für Funktions-Ausgang FA9, Bit 3 - für Funktions-Ausgang FA10, Bit 4 - für Funktions-Ausgang FA11, Bit 5 - für Funktions-Ausgang FA12. Bit 6 = 0: „normal“ = 1: „Richtungs-Bit“ auf FA3, FA4, d.h. FA3 wird eingeschaltet, wenn Rückwärtsfahrt, FA4 wird eingeschaltet, wenn Vorwärtsfahrt. („normales“ Mapping für FA3, FA4 ungültig)

Fernlicht / Abblendlicht mit Hilfe der Abblend-Maske

Als „Abblend-Taste“ kann eine der Funktionstaste F6 (CV #119) oder F7 (CV #120) definiert werden. Ja nach Bedarf können bestimmte Ausgänge bei ein- oder ausgeschalteter Funktion (Bit 7, invertierte Wirkung) abgeblendet werden.

CV	Bezeichnung	Bereich	Default	Beschreibung
#119	Abblend-Maske F6 = Zuordnung von Funktionsausgänge als (beispielsweise) Abblend-/Fernlicht ACHTUNG: Bei bestimmten Einstellungen der CV #154 („Spezial Ausgangskonfigurationen“ für OEM-Projekte) ändert sich die Bedeutung der CVs #119, 120, d.h. dann nicht mehr Abblend-Maske,.	Bits 0 - 7	0	Angabe jener Funktionsausgänge, welche auf bei eingeschalteter Funktion F6 in den Abblendzustand (d.h. gedimmt laut CV #60) gehen sollen Typische Anwendung: Fern-/Abblend-Licht. Bit 0 - für Stirnlampen vorne, Bit 1 - für Stirnlampen hinten, Bit 2 - für Funktions-Ausgang FA1, Bit 3 - für Funktions-Ausgang FA2, Bit 4 - für Funktions-Ausgang FA3, Bit 5 - für Funktions-Ausgang FA4. Jeweiliges Bit = 0: Ausgang wird nicht abgebendet, Jeweiliges Bit = 1: Ausgang soll bei Betätigung von F6 auf Wert laut CV #60 abgeblendet werden. Bit 7 = 0: normale Wirkung von F6. = 1: Wirkung von F6 invertiert. BEISPIEL: CV #119 = 131: Stirnlampen sollen mit F6 zwischen Abblend- und Fernlicht (F6 = 1) umgeschaltet werden.
#120	Abblend-Maske F7	Bits 0 - 7		Wie CV #119, aber mit F7 als Abblend-Funktion.

Ein „Zweiter Dimmwert“ mit Hilfe der Kupplungs-CV

Falls die durch CV #60 einstellbare Spannungsreduktion nicht reicht, sondern für andere Funktions-Ausgänge zusätzlich ein unterschiedlicher Wert gebraucht wird, und die Entkuppel-Funktion bei dem Fahrzeug nicht gebraucht wird, kann die „Kupplungs-CV“

CV #115

als alternative Dimm-Einstellung verwendet werden. Den betreffenden Funktions-Ausgängen muss dafür in einer der

CVs #125 … #132, #159, #160

der Effekt-Code „Entkuppler-Betätigung“ zugewiesen werden (Kapitel „Effekte für Funktions-Ausgänge“.

CV	Bezeichnung	Bereich	Default	Beschreibung
#115	(Kupplungsansteuerung Einschaltezeit) oder „Zweiter Dimmwert“	0 - 9	0	Wirksam, falls in CV #125 …#132, #159, #160 der Funktions-Effekt “Entkupplung” (also Wert “48”) gesetzt ist: Zehnerstelle = 0: bei Anwendung als Dimmwert Einerstelle (0 bis 9): PWM - Spannungsreduktion (0 bis 90 %)
#127 - #132 #159 #160	Effekte auf FA1, FA2, FA3, FA4, FA5, FA6 auf FA7, FA8		0 0	= 48 bei Anwendung als Dimmwert #127 → FA1 #128 → FA2 #129 → FA3 #130 → FA4 #131 → FA5 #132 → FA6 #159 → FA7 #160 → FA8

HINWEIS: Auch mit Hilfe der CVs 137, 138, 139 lässt sich ein Dimming realisieren (siehe Kapitel 3.23)

2.20 Der Blink-Effekt

„Blinken“ ist eigentlich ein Licht-Effekt wie alle anderen, die in den CVs ab #125 zusammengefasst sind; aus historischen Gründen werden aber dafür die eigenen CVs 117, #118 verwendet.

CV	Bezeichnung	Bereich	Default	Beschreibung
#117	Blinken Funktionsausgänge laut CV #118 Blink-Maske	0 - 99	0	Tastverhältnis der Blinkfunktion: Zehnerstelle: Einschalt- / Einerstelle: Ausschaltphase = 100 msec, 1 = 200 msec, …, 9 = 1 sec BEISPIEL: CV #117 = 55: 1:1 - Blinken im 1 sec - Takt, d.h. identisches Ein- und Ausschaltzeiten
#118	Blink-Maske = Zuordnung der Funktionsausgänge zum Blink-Rhythmus laut CV #117.	Bits 0 - 7	0	Angabe jener Funktionsausgänge, welche im eingeschalteten Zustand blinken sollen. Bit 0 - für Stirnlampen vorne, Bit 1 - für Stirnlampen hinten, Bit 2 - für Funktions-Ausgang FA1, Bit 3 - … FA2 Bit 4 - … FA3, Bit 5 - für Funktions-Ausgang FA4. Jeweiliges Bit = 0: Ausgang soll nicht blinken, jeweiliges Bit = 1: soll - wenn eingeschaltet - blinken. Bit 6 = 1: FA2 soll invers blinken! Bit 7 = 1: FA4 soll invers blinken! (dadurch kann Wechselblinken erzeugt werden) BEISPIELE: CV #118 = 12: Funktionsausgänge FA1 und FA2 sind für Blink-Lampen vorgesehen. CV #118 = 168: Ausgänge FA2 und FA4 sollen wechselweise blinken - wenn beide eingeschaltet..

2.21 F1-Pulsketten (Verwendung mit alten LGB Produkten)

#112	Spezielle ZIMO Konfigurationsbits	0 - 255	4 = 00000100 also Bits 4 und 7 = 0)	Bit 3 = 0: **12-Funktions-Modus** = 1: **8-Funktions-Modus** Bit 4 = 0: kein Pulskettenempfang = 1: Pulskettenempfang (von alten LGB Systemen) … Bit 7 = 0: keine Pulskettenerzeugung = 1: Pulskettenerzeugung für LGB-Sound-Module

2.22 Effekte für Funktions-Ausgänge

(amerikanische und sonstige Lichteffekte, Raucherzeuger, Kupplungen, u.a.)

Insgesamt 10 Funktions-Ausgängen können „Effekte“ zugeteilt werden; dies geschieht mit den

CVs #125, #126, #127 … #132, #159, #160

für Stirn vorne, Stirn hinten, FA1 ..... FA6 , FA7 , FA8

Die Werte, welche in die die Effekt - CVs programmiert werden können, bestehen aus

dem eigentlichen 6-bit - Effekt - Code und dem 2-bit - Richtungs - Code

Bits 1,0 = 00: richtungsunabhängig (wirkt immer)
= 01: wirksam nur bei Vorwärtsfahrt (+ 1)
= 10: wirksam nur bei Rückwärtsfahrt (+ 2)

Bits 7 ... 2 =
- = 000000xx kein Effekt, nur + Richtung = **(0), 1, 2** (richtungsunabhängig, vorw., rückw.)
- = 000001xx Mars light + Richtung = **4, 5, 6** (richtungsunabhängig, vorw., rückw.)
- = 000010xx Random Flicker + Richtung = **8, 9, 10** (…, …, …)
- = 000011xx Flashing headlight + Richtung = **12, 13, 14** …
- = 000100xx Single puls strobe + Richtung = **16, 17, 18**
- = 000101xx Double puls strobe + Richtung = **20, 21, 22**
- = 000110xx Rotary beacon simul + Richtung = **24, 25, 26**
- = 000111xx Gyralite + Richtung = **28, 29, 30**
- = 001000xx Ditch light type 1, right + Richtung = **32, 33, 34**
- = 001001xx Ditch light type 1, left + Richtung = **36, 37, 38**
- = 001010xx Ditch light type 2, right + Richtung = **40, 41, 42**
- = 001011xx Ditch light type 2, left. + Richtung = **44, 45, 46**
- = 001100xx Entkuppler-Betätigung: Zeit-/Spannungsbegrenzung in CV #115, = **48, 49, 50** automatisches Abrücken beim Entkuppeln in CV #116
- = 001101xx “Soft start” = langsames Aufdimmen des Funktionsausgangs = **52, 53, 54**
- = 001110xx Autom. Bremslicht für Straßenbahnen, Nachleuchten im Stillstand variabel, Nachleuchtzeit siehe CV #63. = **56, 57, 58**
- = 001111xx Automatisches Abschalten des Funktions-Ausganges bei Fahrstufe > 0 (z.B. Ausschalten der Führerstandsbeleuchtung in Fahrt). = **60, 61, 62**

NICHT für MX621 = 010000xx Automatisches Abschalten des Funktions-Ausgangs nach 5 min = **64, 65, 66** (z.B. zum Schutz eines Raucherzeugers vor Überhitzung).

-“- = 010001xx wie oben, aber automatisches Abschalten nach 10 min. = **68, 69, 70**

-“- = 010010xx Geschwindigkeits- oder last abhängige **Raucherzeugung**. = **72, 73, 75** für **DAMPF-Loks** laut CVs #137 - #139 (Vorheizen im Stillstand, starker Rauch bei Schnellfahrt oder Belastung). Automatische Abschaltung laut CV #353; nach Abschalten Wieder-Einschalten nur durch neue Funktions-Betätigung.

-“- = 010100xx Fahrzustands-abhängige **Raucherzeugung** für **DIESEL-Loks** = **80, 81, 82** laut CVs #137 - #139 (Vorheizen im Stillstand, starker Rauchstoß beim Starten des Motor- Sounds und bei Beschleunigung). Passende Ansteuerung des Ventilators am Ventilator-Ausgang. Automatische Abschaltung laut CV #353; Wieder-Einschalten nur durch neue Funktions - Betätigung.

-“- = 100010xx Langsames Aufdimmen & Langsames Abdimmen eines = **88, 89 , 90** Funktions-Ausganges; zweckmäßig für diverse Beleuchtungs- *(ab* effekte oder motorbetriebene Einrichtungen (beispielsweise *SW-Version 33.10)* für Lüfter oder Schneeschleuder-Räder). Einstellung der Auf- und Abdimmzeit in CVs #190, #191 !

☞ Die Effekt-CVs eignen sich auch **ohne Effekt** (also Effekt-Code 000000) dafür,

Funktions-Ausgänge richtungsabhängig

zu machen. BEISPIEL: CV #127 = 1, CV #128 = 2, CV #35 = 12 (FA1, FA2 richtungsabhängig schaltbar durch Funktionstaste F1).

CV	Bezeichnung	Bereich	Default	Beschreibung
#125[1]	Effekte Amerikanische Lichteffekte, und andere Effekte, Kupplungen, Raucher-zeuger, u.a. auf Funktionsausgang “Stirn vorne”, Einstellungen und Modifizierungen der Effekte durch CVs #62, #63, #64, und CV #115, #116 (für Kupplung).		0	Bits 1, 0 = 00: richtungsunabhängig (wirkt immer) = 01: wirksam nur bei Vorwärtsfahrt = 10: wirksam nur bei Rückwärtsfahrt ACHTUNG: im Falle CV #125 oder #126: CVs #33, 34 („Function mapping“ für F0, vorw. und rückw.) müssen angepasst werden, damit es mit der obigen Rich-tungsabhängigkeit übereinstimmt Bits 7, 6, 5, 4, 3, 2 = Effekt-Code BEISPIELE (Effekt - Wert der in CV #125 programmiert wird) Mars light, only forward - 00000101 = “5” Gyralite, independent of direction - 00011100 = “28” Ditch type 1 left, only forward - 00100101 = “37” **Entkuppler-Ansteuerung - 00110000 = “48”** **Soft-Start für Ausgang - 00110100 = “52”** **Autom. Bremslicht - 00111000 = „56“** Autom. Führerstandsabschaltung - 00111100 = „60“ Geschw./last-abh. Raucherzeugung - 01001000 = „72“ Geschw./last-abh. Diesel-Rauch - 01010000 = „80“
#126	Effekte auf Funktionsausgang “Stirn hinten”		0	wie CV #125 #125 → Stirn vorne #126 → Stirn hinten
#127 - #132	Effekte auf FA1, FA2, FA3, FA4, FA5, FA6 ab FA3 NICHT für MX621		0	wie CV #125 #127 → FA1 #128 → FA2 #129 → FA3 #130 → FA4 #131 → FA5 #132 → FA6
#159, #160	Effekte auf FA7, FA8		0	wie CV #125 #159 → FA7 #160 → FA8 ACHTUNG: Effekte “Kupplung” und “Rauch” auf FA7, FA8 erst *ab SW-Version 34*.
#62	Modifizieren Lichteffekte	0 - 9	0	Veränderung des Minimum-Dimm- Wertes
#63	Modifizieren der Lichteffekte oder Nachleuchtdauer Bremslicht	0 - 99 0 - 255	51	Zehnerstelle: Veränderung der Zykluszeit für diverse Effekte (0 - 9, default 5), bzw. für Soft start Aufdimmen bei 001101 (0 - 0,9 sec) Einerstelle: Ausschaltzeit-Verlängerung Im Falle Bremslicht (Code 001110xx in CV #125 oder #126 oder #127 …): Nachleuchten in Zehntel-sec (also Bereich bis 25 sec) im Stilltand nach Anhalten.

[1] Spezieller Hinweis zu den ditch lights: Diese sind nur aktiv, wenn die Stirnlampen (F0) eingeschaltet sind und die Funktion F2; dies entspricht dem amerikanischem Vorbild. Die “ditch lights” funktionieren nur, wenn die entsprechenden Bits in CV # 33 und # 34 gesetzt sind (die Definition in CV # 125 - 128 ist nicht ausreichend, sondern zusätzlich notwendig). Beispiel: Wenn ditch lights definiert sind für FA1 und FA2 , müssen die Bits 2, 3 in CVs # 33, 34 entsprechend gesetzt sein (i.e. CV # 33 = 00001101, CV # 34 = 00001110).

#64	Modifizieren Lichteffekte	0 - 9	5	Ditch light off time modification
#190	Aufdimmzeit für Effekte 88, 89, 90 *ab SW-Version 33.10* *(bezüglich Wert 0 ab 34)*	0 - 255	0	= 0: SW-Version 33 unzulässiger Wert; später 0 sec = 1: Aufdimmzeit 1 sec = (z.B.) 5: ca. 4 sec = 255: ca. 320 sec ACHTUNG: obige Werte gelten für den Fall der „Zykluszeit“ 5 (also CV #63 = 50 … 59). Ca. ein Sechstel der Zeit bei Zykluszeit 0; doppelte Zeit bei 9.
#191	Abdimmzeit für Effekte 88, 89, 90 *ab SW-Version 33.10* *(bezüglich Wert 0 ab 34)*	0 - 255	0	= 0: SW-Version 33 unzulässiger Wert; später 0 sec = 1: Abdimmzeit 1 sec = (z.B.) 5: ca. 4 sec = 255: ca. 320 sec ACHTUNG: siehe oben, siehe CV #190 !
#353	Automatisches Abschalten des Raucherzeugers	0 - 255 = 0 - 106 min	0	Für Effekte „010010xx“ oder „010100xx“ (Raucherzeuger): Schutz vor Überhitzung: Abschaltung ½ min bis ca. 2 h. = 0: keine automatische Abschaltung, = 1 bis 255: autom. Abschaltung nach 25 sec / Einheit

2.23 Konfiguration von Rauchgeneratoren *(für Sound-Decoder)*

Am Beispiel eines „Seuthe“ 18 V - Rauchgenerators (kein Ventilator):

Neben dem einfachen Ein- und Ausschalten über einen beliebigen Funktionsausgang gibt es die Möglichkeit, die **Intensität** der Rauchentwicklung von **Stillstand** oder **Fahrt** und **Beschleunigung** abhängig zu machen.

Dazu wird der Rauchgenerator an einen der Funktions-Ausgänge **FA1 … FA8** *(FA7, FA8 erst ab SW-Version 34)* angeschlossen; in der zu diesem Ausgang gehörigen „Effekte-CV“ (#127 für FA1, usw.), wird der Effekt, also Raucherzeugung für Dampfloks (Code „72“) oder Dieselloks („80“), programmiert.

Für den betreffenden Ausgang gilt dann die „Kennlinie für Raucherzeuger“ der CVs #137, 138, 139; diese müssen UNBEDINGT mit Werten versorgt werden, sonst ist Rauch immer ausgeschaltet.

BEISPIEL - typische Kennlinie für Schienenspannung 20 V, Vollspannungs (18 V) - Raucherzeuger:

CV #137 = 70 .. 90: Dies bewirkt bei Stillstand eine dünne Rauchfahne.
CV #138 = 200: Ab Fahrstufe 1 (also bereits ab niedrigster Geschwindigkeit) wird der Raucherzeugers auf ca. 80 % seiner Maximalleistung gebracht; also relativ dichter Rauch.
CV #139 = 255: Bei Beschleunigung wird der Rauchgenerator maximal angesteuert; dichter Rauch.

Dampfschlag-synchrones oder diesel-typisches Rauchen (mit Ventilator):

Das Heizelement des Rauchgenerators wird - wie im Fall „Seuthe“ (oben) - a**n FA1, FA2,** … **FA8** angeschlossen und konfiguriert, der Ventilator an **FA4** (in Ausnahmefällen an **FA2**).

Siehe Kapitel „Einbau und Anschließen des ZIMO Decoders“, „ … der Anschluss von Rauchgeneratoren“

CV	*Bezeichnung*	*Bereich*	*Default*	*Beschreibung*
#133	Verwendung des FA4	0, 1	0	= 0 (Default): FA4 wird als normaler Funktionsausgang verwendet, also steuerbar von einer Funktions-Taste, und nicht vom Achs-Detektor). = 1: FA4 wird auf Grund des Achsdetektors (somit synchron zur Radumdrehung) geschaltet, meistens um einen Rauch-Ventilator zu betreiben. Dies geschieht entweder nach dem „simulierten Achsdetektor“ oder nach einem echten. Siehe dazu CVs #267, 268! HINWEIS: Die Betriebsweise eines Ventilators wird auch durch das Sound-Projekt bestimmt. HINWEIS: Großbahn-Decoder (nicht Gegenstand dieser Betriebsanleitung) besitzen durch spezielle Ausgänge mehr Einstellmöglichkeiten für Ventilatoren!
	als Achs-Detektor-Ausgang für beliebige Module oder FA4 als Ausgang für Dampf-Ausstoß-Ventilator des Raucherzeugers für DAMPF-Loks			
	Kennlinie für Raucherzeuger an einem der FA's 1 - 6 NICHT für MX621			Wirksam, falls in einer der CVs #127 …#132 einer der Funktions-Effekte “Raucherzeugung” (also “72” oder „80“) gesetzt ist: Mit den drei Werten in CVs #137 - #139 wird eine Kennlinie für den betreffenden Funktionsausgang (FA1 ... FA8, unten als FAx bezeichnet) definiert.
#137	PWM im Stillstand	0 - 255	0	CV #137: PWM des FAx bei Stillstand
#138	PWM bei Fahrt	0 - 255	0	CV #138: PWM des FAx bei konstanter Fahrt
#139	PWM Beschleunig.	0 - 255	0	CV #139: PWM des FAx bei Beschleunigung
#351	Rauch-Ventilator-Geschwindigkeit bei konstanter Fahrt für DIESEL-Loks	1 - 255	128	Die Geschwindigkeit des Ventilators wird per PWM eingestellt; der Wert der CV #128 definiert das Verhalten bei normaler Fahrt. = 128: Halbe Spannung an den Ventilator bei Fahrt.
#352	Rauch-Ventilator-Geschwindigkeit bei Beschleunigung und beim Motor-Starten für DIESEL-Loks	1 - 255	255	Zur Erzeugung einer Rauchwolke beim Anlaufen der Maschinen wird der Ventilator auf höhere (meistens maximale) Geschwindigkeit gesetzt, ebenso in Falle einer starken Beschleunigung während des Betriebes. = 255: Maximale Spannung an den Ventilator beim Starten.
#353	Automatisches Abschalten des Raucherzeugers Für DAMPF- und DIESEL-Loks	0 - 255 = 0 - 106 min	0	Wenn der Raucherzeuger durch einen der Effekte „010010xx“ oder „010100xx“ in CVs #127 bis 132 (für einen der Funktionsausgänge FA1 bis FA6) gesteuert wird, kann über die CV #353 zum Schutz vor Überhitzung die automatische Abschaltung nach einer definierten Zeit festgelegt werden. = 0: keine automatische Abschaltung = 1 bis 155: automatische Abschaltung nach 25 sec / Einheit, d.h. maximale Zeit von ca. 6300 sec = 105 min einstellbar.
(#354)				Siehe Kapitel 5.5
#355	Geschwindigkeit des Dampf-Ausstoß-Ventilators bei Stillstand für DAMPF-Loks, und DIESEL-Loks	1 - 255	0	Ergänzung zu den Einstellungen in CV #133 und den Effekten mit Code „72“ (Dampflok) bzw. „80“ (Diesel-Lok), wo nur der Ventilator bei Dampfschlägen bzw. beim Starten und in Fahrt behandelt wird. Mit CV #355 wird hingegen die Drehzahl des Ventilators bei Stillstand eingestellt, damit auch in diesem Zustand Rauch (geringeres Ausmaß) ausgestoßen wird.

2.24 Konfiguration der elektrischen Entkupplung

„System KROIS" und „System ROCO"

Wenn einem der Funktions-Ausgänge (oder zwei der Funktions-Ausgänge) **FA1 - FA8** der Funktions-Effekt „Entkuppler-Betätigung" zugeordnet ist (CV #127 für FA1, usw.), erfolgen die Einstellungen für die Kupplungs-Ansteuerung und den gesamten Entkuppel-Vorgang durch die

CV #115 und CV #116

Es geht dabei um die Begrenzung der Einschalt-Dauer (Schutz vor Überhitzung), die Definition einer eventuellen Haltespannung (System „ROCO") sowie um automatisches Andrücken und Abdrücken.

Beim "**System Krois**" ist **CV #115 = "60", "70" oder "80"** zu empfehlen; dies bedeutet eine Begrenzung des Kupplungsimpulses (mit Vollspannung) auf 2, 3 oder 4 sec; Definition einer Restspannung ist für das System „KROIS" ist nicht notwendig (daher Einerstelle "0").

CV	Bezeichnung	Bereich	Default	Beschreibung
#115	Kupplungsansteuerung Einschaltezeit oder CV #115 alternativ verwendbar als „zweiter Dimmwert" (indem Zehnerstelle auf "0" gesetzt wird) von 0 bis 90 % (laut Einerstelle)	0 - 99	0	Wirksam, falls in einer der CVs #125 - 132,159,160 Funktions-Effekt "Entkupplung" (also "48") gesetzt ist: Zehnerstelle (0 bis 9): Zeitintervall (in sec) nach folgen der Tabelle, in welchem die Kupplung mit voller Spannung angesteuert wird: Wert: 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 **sec: 0 0,1 0,2 0,4 0,8 1 2 3 4** 5 Einerstelle (0 bis 9): Restspannung (0 bis 90 %) für An steuerung der Kupplung während der restlichen Ein schaltzeit (für ROCO-Kupplung, nicht für KROIS).
#116	Automatisches Abrücken beim Entkuppeln = „Kupplungs-Walzer"	0 - 99, 0 - 199	0	Zehnerstelle (0 bis 9): Dauer, während der Lok vom Zug wegfahren soll; Codierung wie CV #115. Einerstelle (0 bis 9) = x 4: interne Fahrstufe für Abrücken (Beschleunigung auf diese lt. CV #3) Hunderterstelle = 0: kein Andrücken vor Abrücken. = 1: Andrücken zur Kupplungsentlastung. BEISPIEL: CV #115 = 60 (Abrück-Fahrt 2 sec), und CV #116 = 155 (Andrücken aktiv, Fahrstufe 20, 1 sec)

Hinweise zum automatischen An- und Abrücken („Kupplungswalzer")

- Das „automatische Abrücken" ist aktiviert, sobald die Zehnerstelle der CV #116 ungleich 0 ist; gegebenenfalls (wenn CV #116 > 100) verknüpft mit vorangehendem automatischen Andrücken.
- Das automatische Abrücken (oder das vorausgehende Andrücken wird gleichzeitig mit der Betätigung der Kupplung gestartet; jedoch nur, wenn der Zug stillsteht (Fahrregler in Nullstellung); falls der Zug noch in Fahrt ist, wird der Entkupplungs- und (Andrück- und Abrückvorgang) gestartet, sobald der Zug stillsteht.
- Das Entkuppeln und Abrücken ist beendet, wenn die Kupplungsfunktion ausgeschaltet wird (also die betreffende Taste - wenn in Momentfunktion - losgelassen wird; oder - wenn Dauerfunktion - nochmals gedrückt wird), oder wenn die vorgegebenen Zeiten (für die Kupplung in CV #115, für das Abrücken in CV #116) abgelaufen sind.
- Wenn während des Entkuppel- und Abrückvorgangs der Fahrregler betätigt wird, folgt der Abbruch des Vorgangs.
- Die Fahrtrichtung des Abrückens entspricht immer der aktuell eingestellten Fahrtrichtung; sie berücksichtigt nicht eventuelle Richtungsdefinitionen in der Effekt-Definition der Kupplung.

2.25 SUSI-Schnittstelle, Logikpegel-Ausgänge *(NICHT am MX621)*

Die in dieser Betriebsanleitung beschriebenen Decoder (mit Ausnahme des MX621, MX645) haben Anschlüsse, die alternativ für die SUSI-Schnittstelle oder für Logikpegel-Ausgänge oder für Servo-Steuerleitungen verwendet werden können. Diese befinden sich auf Löt-Pads oder auf den Steckern (MTC), siehe dazu die diversen Anschluss-Zeichnungen ab ca. Seite 5.

Default-mäßig sind auf diesen Anschlüssen die SUSI-Data- und Clock-Leitungen aktiv, falls stattdessen **Logikpegel-Funktions-Ausgänge** gewünscht sind, wird dies durch

CV #124= 128 oder *+128* (= Bit 7 zusätzlich zu anderen Bits in CV #124 als Rangiertaste)

konfiguriert. Diese Logikpegel-Ausgänge werden dann immer als die den „normalen" Ausgängen folgenden betrachtet, also z.B. bei einem MX630, der 6 Funktions-Ausgänge (Lvor, Lrück, FA1 - FA4) besitzt, werden die Logikpegel-Ausgänge als FA5, FA6 angesteuert,

Falls die Anschlüsse als Servo-Steuerleitungen verwendet werden sollen, bleibt das CV #124, Bit 7 = 0, und die Servo-Funktion wird in den *CVs #181, #182* (siehe nächstes Kapitel „Konfiguration der Servo-Steuerleitungen") definiert.

CV	Bezeichnung	Bereich	Default	Beschreibung
#124	Rangiertasten-funktionen: Umschaltung SUSI – Logikpegel-Ausgänge	Bits 0 - 4, 6	0	Bits 0 - 4, 6: Auswahl einer Rangiertaste zur AKTIVIERUNG der HALBGESCHWINDIGKEIT: **Bit 5 = 1:** "Gleichstrom-Halteabschnitte" **Bit 7 = 0:** SUSI-Schnittstelle aktiv (oder Servos, wenn in CVs #181, #182, … definiert **= 1**: FU-Ausgänge anstelle SUSI aktiviert.

Konfiguration der Servo-Steuerleitungen *(NICHT am MX621)*

CV	Bezeichnung	Bereich	Default	Beschreibung
#161	Servo-Ausgänge Protokoll und alternative Verwendung der Servo-Ausgänge 3 & 4 als SUSI-Pins NICHT für MX621	0 - 3 0 Hinweis: Für **Smart Servo RC-1** muss CV #161 = 2 gesetzt werden!	0	Bit 0 = 0: Servo-Protokoll mit positiven Impulsen. = 1: Servo-Protokoll mit negativen Impulsen. Bit 1 = 0: Steuerleitung aktiv während Bewegung = 1: … immer aktiv (verbraucht Strom, zittert manchmal, aber hält die Stellung auch bei mechanischer Belastung); diese Einstellung muss u.a. gewählt werden, wenn **SmartServo** (mit Memory-Draht) eingesetzt wird! Bit 2 = 0: im Falle der Zweitastenbedienung (laut CV #161) mit Mittelstellung, wenn beide Funktionen 0. = 1: im Falle der Zweitastenbedienung (laut CV #161) läuft Servo nur während der Tastenbetätigung. Bit 3 = 1: Servo-Ausgänge 3 und 4 werden für SUSI Data und SUSI Clock verwendet (wenn der Decoder überhaupt 4 Servo-Ausgänge besitzt)
#162	Servo 1 Endstellung links	0 - 255	49 = 1 ms Servopuls	Definition des auszunützenden Anteils am gesamten Drehbereich des Servos. „links“ ist symbolisch zu verstehen; bei entsprechenden Werten kann „links“ zu „rechts“ werden.
#163	Servo 1 Endstellung rechts	0 - 255	205	Definition des auszunützenden Anteils am gesamten Drehbereich des Servos.
#164	Servo 1 Mittelstellung	0 - 255	127	Definition der Mittelstellung für den Fall des Dreistel-lungseinsatzes.
#165	Servo 1 Umlaufzeit	0 - 255	30 = 3 sec	Geschwindigkeit der Stellbewegung; Zeit zwischen den definierten Endstellungen in Zehntel sec (also Bereich bis 25 sec, Default 3 sec).
#166 - #169 #170 - #173 #174 - #177	Wie oben, aber für Servo 2 für Servo 3 für Servo 4			
#181 #182 #183 #184	Servo 1 Servo 2 Servo 3 Servo 4 Funktionszuordnung	0 - 28 90 - 93 101-114	0 0 0 0	= 0: Servo nicht in Betrieb = 1: Eintastenbedienung mit F1 = 2: Eintastenbedienung mit F2 usw. = 28: Eintastenbedienung mit F28 = 90: Servo abhängig von Richtungsfunktion vorwärts = Servo links; rückwärts = rechts = 91: Servo abhängig von Stillstand und Richtung d.h.: Servo rechts bei Stillstand und Richtung auf Vorwärts eingestellt, sonst Servo links = 92: Servo abhängig von Stillstand und Richtung d.h: Servo rechts bei Stillstand und Richtung auf Rückwärts eingestellt, sonst Servo links = 93: Servo abhängig von Stillstand oder Fahrt d.h: Servo rechts bei Stillstand, Servo links bei Fahrt; eingestellte Richtung ohne Wirkung. = 101: Zweitastenbedienung F1 + F2 = 102: Zweitastenbedienung F2 + F3 usw. = 127: Zweitastenbedienung F27 + F28 = 111: Zweitastenbedienung F11 + F12 = 112: Zweitastenbedienung F3 + F6 = 113: Zweitastenbedienung F4 + F7 = 114: Zweitastenbedienung F5 + F8 (Zweitastenbedienung kaut CV #161, Bit 2)
#185	Spezialzuordnung für Echtdampfloks		0	= 1: Dampflok mit Ein-Servo-Betrieb; Geschwindigkeit und Fahrtrichtung durch Fahrregler, Mittelstellung ist Stop. = 2: Servo 1 proportional am Fahrregler, Servo 2 an Richtungsfunktion. = 3: wie 2, aber: Richtungs-Servo automatisch in Nullstellung, wenn Fahrstufe 0 und F1 = on; Bei Fahrstufe > 0: Richtungs-Servo auf Richtung. HINWEIS zu CV #185 = 2 oder 3: Servo 1 ist durch CV #162, #163 einstellbar (Endstellungen), durch entsprechende Werte ist auch eine Umkehrung der Richtung möglich. Servo 2 ist durch CV #166, #167 einstellbar.

3 Rückmeldungen - „Bi-directional communication“

ZIMO Decoder aller Typen sind schon seit dem Start in der DCC Welt mit Formen der Rückmeldung ausgestattet; dies war und ist ein wesentlicher Unterschied zu Produkten des Mitbewerbs:

- die ***ZIMO Zugnummernerkennung*** ist seit 1997 in DCC Decodern eingebaut, bereits seit ca. 1990 im (heute nicht mehr gebräuchlichen) ZIMO eigenen Datenformat. Sie ist nur innerhalb von ZIMO Digitalsystemen (MX1, ... MX10, MX31ZL, MX32ZL, …) und zusammen mit ZIMO Gleisabschnitts-Modulen (MX9 und Nachfolger) wirksam: der Decoder sendet nach dem Empfang eines an ihn selbst adressierten DCC Paketes Quittungsimpulse aus, welche dazu benützt werden, den Decoder auf dem entsprechenden Gleisabschnitt zu erkennen und zu melden.
- Die ***„Bi-directional communication“*** nach ***„RailCom“*** ist in allen ZIMO Decodern seit 2004 vorbereitet; in den neueren Decodern wie MX630, .. , MX640, .. von Beginn an in Betrieb (Grundfunktionen, laufender Ausbau).

“Bi-directional” bedeutet, dass im Rahmen des DCC Protokolls ein Informationsfluss nicht nur in Richtung zu den Decodern stattfindet, sondern auch in die umgekehrte Richtung; also nicht nur Fahrbefehle, Funktionsbefehle, Stellbefehle, usw. an die Decoder, sondern auch Meldungen wie Empfangs-Quittungen, Geschwindigkeitsmessungen, sonstige Zustandsinformation, CV-Auslesen aus den Decodern.

Die grundsätzliche Funktionsweise von RailCom beruht darauf, dass in den ansonsten kontinuierlichen DCC - Energie- und Datenstrom, also in das DCC - Schienensignal, welches von der Systemzentrale (also vom Basisgerät MX1) auf die Schiene gelegt wird, kurze Lücken (“Cutouts”, max. 500 microsec) geschnitten werden, wo die Decoder ihrerseits Zeit und Gelegenheit haben, einige Datenbytes auszusenden, welche von ortsfesten Detektoren ausgewertet werden.

Für die RailCom Konfiguration relevante CVs:

CV	Bezeichnung	Bereich	Default	Beschreibung
#28	RailCom Konfiguration	0 - 3	**3**	Bit 0 - RailCom Channel 1 (Broadcast) 0 = aus **1 = eingeschaltet** Bit 1 - RailCom Channel 2 (Daten) 0 = aus **1 = eingeschaltet**
#29	Grundeinstellungen Configuration data	0 - 63	14 = 0000 **1**110 also Bit 3 = 1 („RailCom“ eingeschaltet)	Bit 0 - Richtungsverhalten 0 = normal, 1 = umgekehrt Bit 1 - Fahrstufensystem (Anzahl Fahrstufen) 0 = 14, 1 = 28 Fahrstufen Bit 2 - Automatische Umschaltung auf Analogbetrieb 0 = aus, 1 = eingeschaltet Bit 3 - RailCom („bi-directional communication“) 0 = ausgeschaltet **1 = eingeschaltet** Bit 4 - Auswahl der Geschwindigkeitskennlinie 0 = Dreipunkt-Kl. nach CV #2, #5, #6 1 = freie Kennlinie nach CV #67 … #94 Bit 5 - Auswahl der Fahrzeugadresse (DCC) 0 = „Kleine“ Adresse laut CV #1 1 = „Große“) Adresse laut CVs #17+#18
#136	Einstellung der Geschwindigkeits-Rückmeldung oder km/h – Regelungs-kontrollzahl bei Eichfahrt	RailCom Anzeige-faktor	128	Korrekturfaktor für die Geschwindigkeits-Rückmeldung über RailCom. oder (siehe Kapitel 5.8) Nach Eichfahrt kann hier ein Wert der internen Geschwindigkeitsberechnung ausgelesen werden.

CV	Bezeichnung	Bereich	Default	Beschreibung
#158	Diverse Spezialbits + RailCom-Varianten	0 - 127	4	ACHTUNG: alle andern Bits dieser CV betreffen diverse Spezial-Sound-Einstellungen Bit 2 = 0: RailCom Geschwindigkeits (km/h) - Rückmeldung in „alter“ Variante (für MX31ZL! Id 4) = 1: RailCom Geschwindigkeits (km/h) - Rückmeldung neue NORMGEMÄSSE Variante (Id 7)

Mit Hilfe der ***„bi-directional communication“*** nach RailCom werden

empfangene Befehle durch die Decoder quittiert -

- dies erhöht die Betriebssicherheit und die “Bandbreite” des DCC Systems, weil bereits quittierte Befehle nicht mehr wiederholt werden müssen;

aktuelle Daten aus Decodern zur Zentrale (zum „globalen Detektor“) gemeldet -

- z.B. “echte” (gemessene) Geschwindigkeit des Zuges, Belastung des Motors, Routing- und Positions-Codes, “Treibstoffvorrat”, aktuelle Werte der CVs auf Anfrage) aus den Decodern zur Zentrale (d.h. zum “globalen Detektor” im Basisgerät);

durch “lokale Detektoren” Decoder-Adressen erkannt -

- an einzelnen isolierten Gleisabschnitten angeschlossen, in Zukunft im Gleisabschnitts-Modul MX9 (Nachfolger „StEin-Module“) integriert, werden die aktuellen Positionen der Fahrzeuge festgestellt (= Zugnummernerkennung), was allerdings durch die ZIMO eigene Zugnummernerkennung schon seit langer Zeit (auch ohne RailCom) möglich ist.

RailCom wird sich stetig weiterentwickeln und neuen Anwendungen erschließen (was natürlich entsprechende Software-Updates Decodern und Geräten notwendig machen wird). Die ZIMO Decoder seit dem Jahr 2009 sind in der Lage, die jeweils eigene Fahrzeugadresse auf einem isolierten Gleisabschnitt zu melden (im sogenannten „Broadcast“-Verfahren - sehr schnell, allerdings nur für ein einziges Fahrzeug am Abschnitt), den Inhalt von CVs auf Anfrage zu melden, und einige Daten aus dem Decoder wie aktuelle Geschwindigkeit in km/h, Belastung, Decoder-Temperatur zu melden.

Auf der Systemseite stand ganz von Anfang an nur ein Fremdprodukt - die „Adressanzeige“ LRC120 - ein „lokaler RailCom-Detektor“ zur Anzeige der Fahrzeugadresse im Gleisabschnitt - zur Verfügung, seit 2007 das MX31ZL als erste Digitalzentrale mit von Beginn an integriertem „globalen RailCom-Detektor“.

Im Laufe des Jahres 2013 wird ZIMO die neuen Basisgeräte MX10 ausliefern, mit integrierten Detektoren für RailCom. Das Fahrpult MX32 (seit Anfang 2011 im Verkauf) nützt von Beginn an Rückmelde-Funktionen (Geschwindigkeitsanzeige, CV-Auslesen), bis zum Erscheinen des MX10 allerdings nur in Zusammenhang mit MX31ZL.

In ZIMO Decodern wird RailCom aktiviert durch

CV #29, Bit 3 = 1 UND CV #28 = 3

Dies ist zwar default-mäßig ohnedies gesetzt; innerhalb mancher Sound-Projekte oder OEM-CV-Sets ist RailCom aber standard-mäßig ausgeschaltet, und muss daher erst wieder eingeschaltet werden (siehe Tabelle links).

ACHTUNG (wenn Geschwindigkeits-Rückmeldung nicht funktioniert): *siehe CV #158, Bit 2*
(Tabelle links)

„RailCom“ ist ein eingetragenes Warenzeichen der Lenz Elektronik GmbH.

4 ZIMO SOUND - Auswählen & Programmieren

Sound-Projekte, Sound-Collections, freie und kostenpflichtige Projekte, usw.

Spezialitäten der ZIMO Sound-Organisation gegenüber dem herkömmlichen Angebot anderer Hersteller

▶ Jeder Sound-Decoder braucht zu seiner vollständigen Betriebsfähigkeit ein **Sound-Projekt**, **geladen im „Flash-Speicher" des Decoders**. Das Sound-Projekt ist im Prinzip eine Datei, zusammengesetzt aus den Sound-Samples der jeweiligen Vorbildlok (oder mehrerer Loks im Falle einer „Sound Collection", siehe unten), sowie den Anweisungen zum Abspielen derselben in Form von Ablaufplänen (Abhängigkeiten von Betriebszustand, Geschwindigkeit, Beschleunigung, Steigung, u.a.), und Zuordnungen (Aufrufe durch Funktionstasten, Zufallsgeneratoren, Schalteingängen, u.a.).

▶ Jeder ZIMO Sound-Decoder wird mit einem geladenen Sound-Projekt ausgeliefert (meistens einer „Sound-Collection", siehe unten). Weitere ZIMO Sound-Projekte zum Selbst-Laden stehen in der **ZIMO Sound Database** auf www.zimo.at bereit, jedenfalls in Form eines **„Ready-to-use - Projekts"** (.zpp-File), oft zusätzlich auch als **„Full-featured" - Projekt** (.zip-File)**:**

Beim „Ready-to-use - Projekt" handelt es sich um ein **.zpp-File,** welches nach dem Download mit Hilfe von einem der „Decoder-Update-Geräte" MXDECUP, MXULF, MX31ZL oder Basisgerät MX10 vom USB-Stick (am „USB-host-Stecker" der genannten Geräte) oder vom Computer her (Verbindung zum „USB-client-Stecker" des Gerätes und unter Steuerung der Software **ZSP** oder **ZIRC**) unmittelbar in den ZIMO Sound Decoder geladen wird. Danach können viele Zuordnungen und Einstellungen (obwohl es ein "Ready-to-use" – Projekt ist) durch die in den Decoder-Anleitungen beschriebenen Prozeduren und CVs den individuellen Wünschen angepasst werden.

Das „Full featured" - Projekt" wird hingegen als **.zip-File** aus der Sound Database heruntergeladen; es wird nicht direkt in den Decoder geladen, sondern mit Hilfe des **„ZIMO Sound Program" ZSP** entpackt und bearbeitet. Innerhalb von ZSP können Zuordnungen und Einstellungen bestimmt werden; es können auch Sound Samples zur externen Bearbeitung entnommen oder gegen andere ausgetauscht werden; es können damit praktisch eigene oder stark individualisierte Sound-Projekte gebildet werden, usw. Das Ergebnis ist wiederum ein **.zpp-File** zum Laden in den Decoder (siehe oben).

▶ ZIMO Sound-Decoder werden vorzugsweise mit einer **„Sound Collection"** ausgeliefert; diese ist eine Sonderform eines Sound-Projekts: Sound-Samples und Parameter für mehrere Fahrzeugtypen (beispielsweise 5) sind dabei gleichzeitig im Speicher des Decoders enthalten; durch eine Auswahl-CV (#265) wird vom Fahrgerät her bestimmt, welches Geräusch (welche Lok) tatsächlich im Betrieb erklingen soll. Der Anwender hat aber auch die Freiheit, das Klangbild für seine Lok nach eigenem Geschmack zusammenzustellen, da beispielsweise eines der 5 Dampfschlag-Sets (für 5 Loktypen) mit jedem der vorhandenen Pfiffe (oder auch mit mehreren davon) kombiniert werden kann (Auswahl durch eine „CV #300 - Prozedur", ebenso mit der gewünschten Auswahl unter diversen Glocken-, Luftpumpen-, Kohleschaufel-, Ölbrenner-Geräuschen, Bremsenquietschen, usw.

Hinweis: Auch normale Sound-Projekte („normal" = für eine bestimmte Lok) können Eigenschaften von „Sound Collection" aufweisen, indem beispielsweise mehrere Pfiffe zur Auswahl enthalten sind, aus denen mit Hilfe der „CV #300 - Prozedur" ausgewählt werden kann.

▶ Unter den auf der ZIMO Sound Database verfügbaren Sound-Projekten muss auch unterschieden werden zwischen den

- **„Free D'load" (= kostenlosen) Sound-Projekten** (häufig von ZIMO selbst stammend), und den
- **„Coded" (= kostenpflichtigen) Sound-Projekten** (von externen „Sound-Providern" stammend)**.**

Die „Coded Sound-Projekte" werden von externen ZIMO Partnern (= Providern, beispielsweise von Heinz Däppen für die Rhätische Bahn und Amerikanische Dampfloks) beigesteuert, welche durch den Verkauf der "Lade-Codes" honoriert werden. Diese kostenpflichtigen Projekte sind genauso wie die kostenlosen aus der ZIMO Sound Database zu beziehen, sind jedoch nur in **„codierten Decodern"** verwendbar, also in solchen, in welche zuvor der passende **"Lade-Code"** einprogrammiert wurde. Solcherart „codierte Decoder" werden entweder bereits als solche gekauft (sie sind mit einem Aufpreis belegt; siehe Preisliste) oder sie werden durch Nachkauf und Einprogrammieren (CVs #260, #261, #262, #263) des Lade-Codes aus „normalen Decodern" gebildet. Der „Lade-Code"**,** welcher zum Verwenden aller Sound-Projekte eines bestimmten Bündels (= der Sound-Projekte eines Providers, z.B. von Heinz Däppen) berechtigt, wird Decoder-individuell vergeben, d.h. er gilt für einen bestimmten Decoder, welcher durch seine **Decoder-ID** (CVs 250, 251, 252, 253) gekennzeichnet ist.

▶ Neben den „Free D'load" und den „Coded" Projekten, die beide auf der ZIMO Sound Database zum Download bereitstehen (siehe vorne) gibt es noch die

- **„Preloaded" Sound-Projekte**; solche sind ausschließlich innerhalb von Decodern erhältlich und vielfach diese wiederum nur innerhalb von fertigen Fahrzeuge. Die solcherart vorbereiteten Decoder werden in der Regel nicht von ZIMO geliefert, sondern von den jeweiligen Fahrzeug-Herstellern und Vertriebspartnern, denen auch die Preisgestaltung obliegt. In der ZIMO Sound Database sind diese Sound-Projekte lediglich als Hinweis aufgeführt.

Decoder mit Sound-Collection - Die Lok-Auswahl mit CV #265

am Beispiel der „Europäischen Dampf/Diesel Collection" :

CV	Bezeichnung	Bereich	Default	Beschreibung
#265	Auswahl**!** des Loktyps	1 2 … 101 102 …	1 oder 101 Dampf-lok-Typ 1 oder Disellok 101	= 0, 100, 200: Reserviert für zukünftige Verwendung = 1, 2, … 32: Auswahl zwischen im Decoder geladenen Dampflok-Sounds in Sound Collection, z.B. für Loktyp BR01, BR28, BR50, usw.. Sowohl Dampfschläge als auch sonstige Geräusche (Pfiffe, Kompressor, Glocken,…) werden angepasst. = 101, 102, … 132: Auswahl zwischen Dieselloktypen (falls mehrere Diesel-Sounds in Collection).

Erstinbetriebnahme des Sound Decoders

*mit geladener „Europäischer Dampf/Diesel Collection"**:***

Im Auslieferungszustand sind bereits typische Fahrgeräusche ausgewählt und Funktions-Geräusche zugeordnet, mit welchen zunächst Betrieb gemacht werden kann

Funktion F8 – Ein/Ausschalten

die Funktions-Geräusche bleiben unabhängig davon aktiv (diesen kann jedoch durch CV #311 eine eigene General-Taste zugeordnet werden; diese könnte natürlich auch wieder F8 sein)!

Default-mäßig ist in der „europäischen Dampf/Diesel Collection" ein 2-Zylinder Dampfschlag-Set ausgewählt (wobei die Schlaghäufigkeit ohne Nachjustierung nur ungefähr passt), mit automatischem Entwässern und Bremsenquietschen, sowie mit einigen Zufalls-Sounds im Stillstand.

Den **Funktionen** sind im Auslieferungszustand folgende Funktions-Geräusche zugeordnet:

F2 – Pfiff kurz
F4 – Zylinderventile (Entwässern, ...)
F5 – Pfiff lang (playable)
F6 – Glocke, Läutwerk
F9 – Luftpumpe
F10 – Generator
F11 – Wasserpumpe (= Injektor)
F7 – Kohleschaufeln oder Ölbrenner

Den **Zufallsgeneratoren** …… folgende Standgeräusche :
Z1 – Luftpumpe Z2 – Kohlenschaufeln Z3 – Wasserpumpe (= Injektor)

Den **Schalteingängen** ….. S1 – nichts S2 – nichts S3 – nichts

Woraus sich ein Sound-Projekt zusammensetzt …

… aus Sounds (Sound-Samples), Ablaufplan, und der CV-Liste (= die Konfiguration)

Um das Klangbild einer Lok zu erzeugen, enthält ein Sound-Projekt folgende Komponenten:

1) den **„Hauptablauf-Sound“:** dieser ist das zentrale Geräusch, also die Dampfschläge oder der Dieselmotor, oder der Lüfter (der in E-Lok-Projekten diese zentralen Stellung einnimmt).

   Diesem „Hauptablauf-Sound“ ist als einziger Sound-Komponente im Projekt ein **Ablaufplan** zugeordnet, der wichtige Eigenschaften, vor allem die Übergänge zwischen verschiedenen Sound-Samples in verschiedenen Geschwindigkeits-, Beschleunigungs- und Lastsituationen festlegt.

   Dieser Ablaufplan kann an sich nur im „ZIMO Sound Programmer“ ZSP verändert werden, also nicht durch CVs. Allerdings stehen auch für den Hauptablauf-Sound zahlreiche Möglichkeiten zur **Anpassung durch CVs** zur Verfügung (z.B. Relation zwischen Dampfschlag-Häufigkeit und Geschwindigkeit, Führungsschlag-Betonung, Coasting/Notching-Funktionen usw.)

2) die sonstigen **Ablauf-Sounds** (auch oft nicht ganz korrekt als Nebengeräusche bezeichnet); das sind Siede-, Entwässerungs-, Turbolader- oder Bremsenquietschen-Geräusche, u.v.a., bei der E-Lok auch die eigentlichen Hauptgeräusche der Thyristor-Einheit und des E-Motors.

   „Ablauf-Sounds“ - sowohl der „Hauptablauf“ als auch die „sonstigen“ - sind dadurch gekennzeichnet, dass der Decoder sie automatisch auf Grund der Fahrsituation „abspielt“, wohingegen die „Funktions-Sounds“ (siehe unten) vom Fahrgerät her aktiviert werden.

   Diese „sonstigen“ Ablauf-Sounds (also alle bis auf den „Hauptablauf-Sound, siehe oben) besitzen KEINEN Ablaufplan, d.h. sie sind **voll definiert durch CVs**, und **modifizierbar,** direkt durch diese CVs oder die CV #300 - Prozeduren, auch während des Betriebs (Geschwindigkeits-, Lastabhängigkeit, u.a.). Nur die zugrundeliegenden Originalaufnahmen, also das Sound-Sample oder eine Auswahl von Samples, ist im Sound-Projekt (oder in der Sound-Collection) selbst hinterlegt,.

3) die **Funktions-Sounds**, d.s. Sound-Samples, die durch die Funktionstasten des Fahrgerätes abgerufen werden, vor allem akustische Signale wie Pfiff, Horn, Glocke, aber auch Geräusche wie Kohlenschaufeln, Kuppeln, Panto-Senken, u.v.a., und auch die Bahnhofs-Ansagen aus der Lok.

   Die jeweiligen Lautstärken und „Loopings“ (zum dauerhaften Abspielen bei gedrückter Taste) sind **durch CVs definiert** und **modifizierbar** durch die CVs oder CV #300 -Prozeduren. Auch hier sind nur die Sound-Samples durch das Projekt vorgegeben, oder jeweils Auswahlen aus mehreren.

4) und 5) die **Schalteingangs**- und **Zufall-Sounds**, in der Regel Sound-Samples, die auch als Funktions-Sounds verwendet werden, nur eben von Schalteingängen / Zufallsgeneratoren ausgelöst.

Der gelegentlich verwendete Begriff **„Fahr-Sound“** bezeichnet eine Teilmenge aus der Gesamtheit der Sounds, nämlich den „Hauptablauf-Sound “und die meisten „sonstigen“ Ablauf-Sounds; der Ablauf-Sound „Anfahr-Pfiff“ gehört aber beispielsweise nicht dazu, weil nicht von Fahrdaten abhängig.

4.1 Die „CV #300 - Prozeduren“

Unter den Begriff „CV #300 - Prozedur“ fallen „Pseudo-Programmierungen“ der CV #300, welche das **Modifizieren des geladenen Sound-Projekts** im Betrieb ermöglichen, und zwar in Bezug auf;

- die **Auswahl** unter Sound-Samples innerhalb der „Sound-Klassen“ (z.B. „Pfiff kurz“), wenn es sich um eine „Sound-Collection“ handelt (die für einen Teil der Sound-Klassen mehrere Samples bereithält) oder um ein „normales“ Sound-Projekt mit mehreren Sound-Samples für bestimmte Klassen.
- die **Lautstärke** und das **Loop**-Verhalten für einzelne Sound-Klassen; beispielsweise wird also festgelegt, wie laut die Dampfpfeife im Verhältnis zum Fahrgeräusch (den Dampfschlägen) klingen soll.

HINWEIS: Wenn es nur um die Einstellung der Lautstärke der Sound-Klassen geht, ist es bequemer die direkten CVs zu verwenden, siehe 5.4 „Antriebsart-unabhängige Grundeinstellungen“; in vielen Anwendungen werden daher die CV #300 Prozeduren NICHT gebraucht.

Komfortable Prozedur (ohne manuelle CV # 300 = … Programmierung) mit Fahrpulten MX31/MX32

Auswahl des Dampfschlag-Sets (wenn mehrere in einer Sound-Collection vorhanden)

(für den Hauptablauf-Sound nur im Falle von Dampf-Projekten möglich, nicht für Diesel/Elektro!)

Die im Folgenden beschriebenen Prozeduren sind trotz der flexiblen Ausstattung der Sound Decoder mit unterschiedlichen Sound-Sample – Zusammenstellungen immer auf die gleiche Weise einsetzbar. Hervorzuheben ist auch die Möglichkeit des „Probehörens“ unter Betriebsbedingungen, also in der Lok - auch während der Fahrt - und nicht nur am Computer.

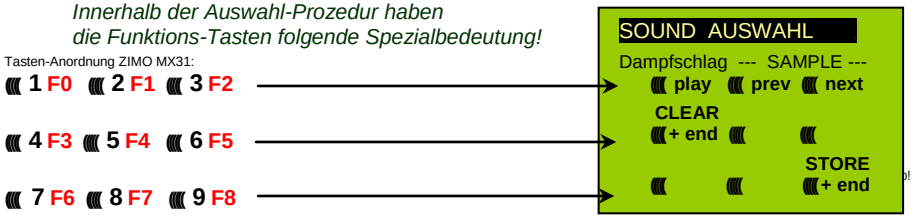
Die **Auswahl-Prozedur** wird eingeleitet mit der „Operational mode“ („0n-the-main“) Programmierung

CV #300 = 100 (nur für DAMPF-LOKs / NICHT möglich für DIESEL-LOKs!)

Diese **„Pseudo-Programmierung“** („Pseudo“ heißt, dass es nicht wirklich um das Einschreiben eines Wertes in die CV geht) bewirkt, dass die **Funktions-Tasten F0 bis F8** nicht mehr ihre normale Aufgabe zum Funktionen-Schalten haben, sondern **Spezialaufgaben** innerhalb der Auswahl-Prozedur. Die Funktions-Tasten am Fahrgerät sollten - soweit dies möglich ist - auf Momentfunktion geschaltet werden; dies erleichtert die Prozedur. ***„CV #300 - Prozeduren im Operational mode, NICHT im Service Mode!***

Die Bedeutung der Funktions-Tasten innerhalb der Auswahl-Prozedur (und in der Folge für andere Sound Einstell-Prozeduren) an Hand des ZIMO Fahrpultes (und des im MX31- bzw. MX32 Display vorgesehenen Spezialbildes für die Auswahl-Prozedur) dargestellt, gilt aber **sinngemäß für die Funktions-Tasten aller Fahrgeräte**, wobei deren Anordnung eben anders sein kann.

Innerhalb der Auswahl-Prozedur haben die Funktions-Tasten folgende Spezialbedeutung!



F0 = play: Abspielen des aktuell ausgewählten Dampfschlag-Sets zum Probehören; nur im Stillstand, weil während der Fahrt kommen die Dampfschläge ohnedies laufend.

F1, F2 = prev, next: Umschalten auf vorangehendes bzw. nächstes Sound-Sample, welches im Sound-Decoder gespeichert ist; im Stillstand mit sofortigem Abspielen zum Probehören, während in Fahrt sofort das Fahrgeräusch umgeschaltet wird.

F3 = CLEAR + end: Die **Auswahl-Prozedur** wird **beendet**, die Auswahl wird gelöscht, d.h. ab sofort überhaupt keine Dampfschläge (Siede- und Entwässern bleiben).

F8 = STORE + end: Die **Auswahl-Prozedur** wird **beendet**; das zuletzt gehörte Dampfschlag-Set gilt als ausgewählt und wird fortan als Fahrgeräusch benützt.

Die **Auswahl-Prozedur** wird ebenfalls **beendet**, wenn irgendein anderer Programmiervorgang durchgeführt wird (z.B. **CV #300 = 0** oder irgendein anderer Wert, aber auch jede andere CV), oder durch Unterbrechung der Stromversorgung. In diesem Fällen gilt wieder **die „alte“ Zuordnung**; eine solche „Zwangs-Beendigung“ wird übrigens auch dazu gebraucht, wenn zur „alten“ Zuordnung zurückgekehrt werden soll, ohne dieses „alte“ Dampfschlag-Set wieder suchen zu müssen.

Während der Auswahl-Prozedur wird die Bedienung durch **akustische Signale** unterstützt:

Der **„Kuckucks-Jingle“** ist zu hören, wenn . . .

. . . kein weiteres Dampfschlag-Set mehr vorhanden ist, d.h. das oberste oder unterste erreicht ist; zum weiteren Probehören muss nun die Taste für die andere Richtung (F1, F2) verwendet werden,

. . . Abspielen versucht wird (mit F0), aber kein Sound-Sample zugeordnet ist,

. . . wenn eine Taste betätigt wird (F4, F5, ...), die keine Bedeutung hat.

Der **„Bestätigungs-Jingle“** ist zu hören nach Beendigung der Auswahl-Prozedur durch F3 oder F8.

Während der Auswahl-Prozedur kann **normaler Fahrbetrieb** gemacht werden: mit Fahrregler, Richtungsfunktion, MAN-Taste (letztere nur am ZIMO Fahrpult); die Funktionen können nicht betätigt werden.; erst nach Beendigung des Zustandes der Auswahl-Prozedur durch F3 oder F8 oder durch anderen Programmiervorgang (siehe oben) nehmen die Funktions-Tasten wieder die normale Bedeutung an.

Auswahl Ablauf-Geräusche wie Sieden, Entwässern-, Anfahrpfiff-,Quietschen, …

innerhalb einer Sound-Collection oder eines Sound-Projekts mit mehreren Samples für diese „Klassen“:

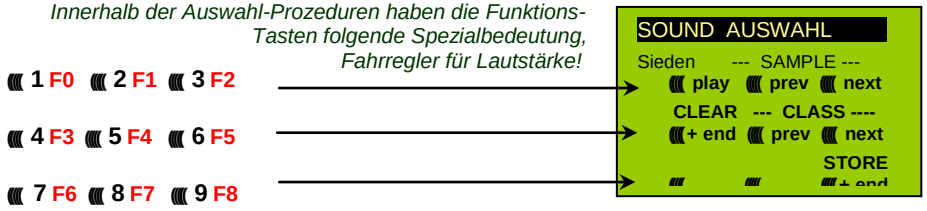
Diese **Auswahl-Prozeduren** für diese „automatischen Nebengeräusche“ werden eingeleitet durch die „Operational mode“ Pseudo-Programmierung

CV #300 = 128 für das Siede-Geräusch (nur DAMPF) .
CV #300 = 129 für ein Richtungswechsel-Geräusch .
CV #300 = 130 für das Bremsen-Quietschen .
CV #300 = 131 für Thyristorsteuerungs-Geräusch (ELEKTRO-Lok)
CV #300 = 132 für den Anfahrpfiff bzw. Anfahr-Horn .
CV #300 = 133 für das Entwässerungs-Geräusch (Zylinderventile, DAMPF-Lok)
HINWEIS: die Auswahl „Entwässerung“ (CV #300 = 133) gilt auch für Entwässerung per Taste (CV #312)
CV #300 = 134 für das Antriebsgeräusch (E-Motor, ELEKTRO-Lok)
CV #300 = 135 für Rollgeräusche .
CV #300 = 136 für das Schaltwerks-Geräusch einer ELEKTRO-Lok .
CV #300 = 137 für ein zweites Thyristor-Geräusch (ELEKTRO-Lok) .
CV #300 = 141 für den Turbolader (DIESEL-Lok) .
CV #300 = 142 für die „Dynamische Bremse“ (Elektrische Bremse, ELEKTRO-Lok) .

Der Auswahl-Vorgang selbst für diese Ablauf-Geräusche wird auf die gleiche Art abgewickelt wie die Auswahl der Dampfschläge, ABER: die Lok sollte dabei **stillstehen**, weil der **Fahrregler** während der Auswahl **als Lautstärkeregler** für das betreffende Nebengeräusch fungiert!

Hinweis: diese Geräusche können daneben auch als Funktions-Sounds zugeordnet werden (siehe nächste Seite); über Funktions-Tasten ist dann das Beenden der automatische Geräusche möglich.

Innerhalb der Auswahl-Prozeduren haben die Funktions-Tasten folgende Spezialbedeutung, Fahrregler für Lautstärke!



Funktions-Tasten wie bei Dampfschlag-Auswahl:

F0 = play: Abspielen des aktuell ausgewählten Sounds.

F1, F2 = prev, next: Umschalten auf vorangehendes bzw. nächstes Sound-Sample.

F4, F5 = prev, next: Umschaltung der Klassen, siehe rechts.

FAHRREGLER dient während der gesamten Auswahl-Prozedur als Lautstärkeregler für das aktuelle Nebengeräusch.

F3 = CLEAR + end: **Auswahl-Prozedur** wird **beendet**, das akt. Nebengeräusch wird abgeschaltet!

F8 = STORE + end: **Auswahl-Prozedur** wird **beendet**;

Die **Auswahl-Prozedur** wird auch durch Programmiervorgänge aller Art **beendet,** oder durch Strom-Abschalten.

Komfortable Prozedur (ohne manuelle CV # 300 = … Programmierung) mit Fahrpulten MX31/MX32

Zuordnung Funktions-Sounds zu den Funktionen F1 . . . F19

innerhalb einer Sound-Collection oder eines Sound-Projekts mit mehreren Samples für diese „Klassen“

Jeder Funktion bzw. Funktions-Taste F1 . . . F19 kann ein Sound-Sample aus dem Pool der im Decoder abgespeicherten Sound-Samples zugeordnet werden. Es ist durchaus zulässig, dass eine Funktion sowohl für einen Funktions-Ausgang (FA1, FA2, ...) als auch für einen Funktions-Sound zuständig ist, welche beide bei Betätigung der Funktions-Taste aktiviert werden sollen.

Die **Zuordnungs-Prozedur** für Funktions-Sounds wird eingeleitet durch die „Operational mode“ („0n-the-main“) Pseudo-Programmierung

CV #300 = 1 für Funktion F1
CV #300 = 2 für Funktion F2
usw.
CV #300 = 20 für Funktion F0 (!)

Hinweis: die Funktion F4 ist default-mäßig dem Entwässerungsgeräusch zugeordnet (durch CV #312); falls F4 anderweitig zugeordnet werden soll, muss CV #312 = 0 gesetzt werden.

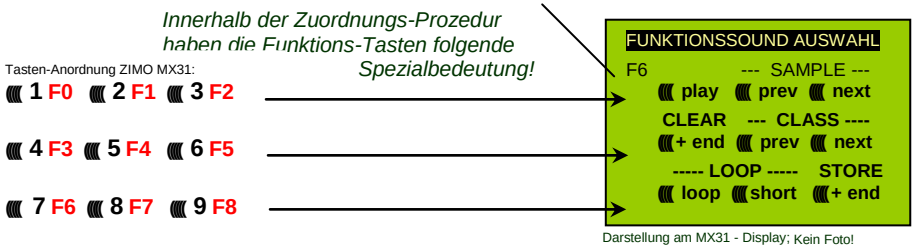
Die Zuordnungs-Prozedur arbeitet sehr ähnlich wie die beschriebenen Auswahl-Prozeduren für Fahr- und Nebengeräusche, ist gegenüber diesen aber erweitert, weil auch außerhalb der eigenen Klasse gesucht werden kann, und daher auch zwischen den Klassen umgeschaltet werden muss.

*Die **Sound-Klasse** stellt eine Ordnungsprinzip unter den Sound-Samples dar; beispielsweise gibt es die Klassen „Pfiff kurz“ / „Pfiff lang“ / „Horn“ / „Glocke“ / „Kohlenschaufeln“/ „Ansagen“ / u.v.a.*

Die Lok soll **stillstehen**, weil der **Fahrregler** während der Zuordnung **als Lautstärkeregler** fungiert!

je nach Einleitung: F1 . . . F19

Innerhalb der Zuordnungs-Prozedur haben die Funktions-Tasten folgende Spezialbedeutung!


Tasten-Anordnung ZIMO MX31:
1 F0 2 F1 3 F2
4 F3 5 F4 6 F5
7 F6 8 F7 9 F8
FUNKTIONSSOUND AUSWAHL
F6 --- SAMPLE ---
play prev next
CLEAR --- CLASS ----
+ end prev next
----- LOOP ----- STORE
loop short + end

Darstellung am MX31 - Display; Kein Foto!

F0 = play : Abspielen des aktuell ausgewählten Sound-Samples zum Probehören.

F1, F2 = prev, next: Abspielen des vorangehenden bzw. nächsten Sound-Samples, welches im Sound-Decoder gespeichert ist.

F4, F5 = prev, next: Umschalten auf vorangehende oder nächste Sound-Klasse (Pfeifsignale, Glockengeläute, Kohlenschaufeln, usw.), Abspielen des ersten Sound-Samples der Klasse.

F6 = loop : Wenn F6 bei Beendigung der Zuordnungs-Prozedur eingeschaltet ist: Das Sound-Sample soll beim Abspielen solange verlängert werden, wie die Funktions-Taste gedrückt ist, indem der Mittelteil zwischen den Loop-Marken wiederholt wird (die Loop-Marken sind im gespeicherten Sound-Sample enthalten).

Playable whistle!

F7 = short: Wenn F7 bei Beendigung der Zuordnungs-Prozedur eingeschaltet ist: Das Sound-Sample soll beim Abspielen auf die Dauer der Funktions-Betätigung gekürzt werden, indem der Mittelteil bis zur Kurz-Marke ausgelassen wird.

Hinweis: F6 und F7 sind nur wirksam, wenn die betreffenden Marken im Sample enthalten sind; Grundeinstellungen sind ebenfalls mitgespeichert; Änderung nur bei Betätigung F6, F7.

Hinweis: Wenn F6 und F7 nicht gesetzt, wird das Sound-Sample immer in der gespeicherten Länge abgespielt, sowohl bei kürzerer als auch bei längerer Funktions-Betätigung.

F3 = CLEAR + end: Die **Zuordnungs-Prozedur** wird **beendet**, die Auswahl wird gelöscht, d.h. ab sofort gibt es auf dieser Funktions-Taste keinen Sound.

F8 = STORE + end: Die **Zuordnungs-Prozedur** wird **beendet**; der zuletzt gehörte Funktions-Sound gilt als ausgewählt und wird fortan von dieser Funktion geschaltet.

Die **Zuordnungs-Prozedur** wird ebenfalls **beendet**, wenn irgendein anderer Programmiervorgang durchgeführt wird (z.B. CV #300 = 0 oder irgendein anderer Wert, aber auch jede andere CV), oder durch Unterbrechung der Stromversorgung. In diesem Fällen gilt wieder die „alte" Zuordnung; eine solche „Zwangs-Beendigung" wird übrigens auch dazu gebraucht, wenn zur „alten" Zuordnung zurückgekehrt werden soll, ohne das „alte" Sound-Sample wieder suchen zu müssen.

Während der Auswahl-Prozedur wird die Bedienung durch **akustische Signale** unterstützt:

Der „**Kuckucks-Jingle"** ist zu hören, wenn . . .

. . . kein weiteres Sound-Sample in der Klasse mehr vorhanden ist, d.h. das oberste oder unterste erreicht wurde; zum weiteren Probehören kann nun die Taste in die bisherige Richtung (F1 oder F2) betätigt werden (zyklisch - erstes Sample der Klasse kommt wieder) oder die Taste in der entgegengesetzten Richtung (letztes sample der Klasse kommt).

. . . keine weitere Klasse mehr vorhanden ist (nach F4 oder F5), d.h. die letzte oder erste erreicht wurde; zu weiteren Probehören kann nun F4 oder F5 gedrückt werden (von der Logik wie innerhalb der Klasse).

. . . Abspielen versucht wird (mit F0), aber kein Sound-Sample zugeordnet ist,

. . . wenn eine Taste betätigt wird, die keine Bedeutung hat.

Der **„Bestätigungs-Jingle"** ist zu hören nach Beendigung der Auswahl-Prozedur durch F3 oder F8.

Zuordnung von Sound-Samples zu den Zufallsgeneratoren Z1 . . . Z8:

Der Decoder MX640 stellt 8 gleichzeitig ablaufende Zufallsgeneratoren zu Verfügung, deren Timing (= Zeitverhalten) durch eigene CVs bestimmt wird; siehe Abschnitt CV-Tabelle ab CV #315.

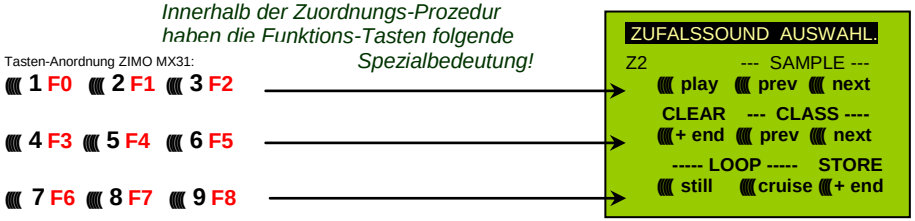
Jedem dieser Zufallsgeneratoren kann ein Sound-Sample aus dem Pool der im Decoder abgespeicherten Sound-Samples zugeordnet werden.

Die **Zuordnungs-Prozedur** für Zufalls--Sounds wird eingeleitet durch die „Operational mode" („0n-the-main") Pseudo-Programmierung

CV #300 = 101 für Zufallsgenerator Z1
(Z1 besitzt spezielle Logik für Luftpumpe;
es sollte daher immer Luftpumpe zugeordnet bleiben)
CV #300 = 102 für Zufallsgenerator Z2
CV #300 = 103 für Zufallsgenerator Z3
usw.

je nach Einleitung: Z1 . . . Z8

Innerhalb der Zuordnungs-Prozedur haben die Funktions-Tasten folgende Spezialbedeutung!


Tasten-Anordnung ZIMO MX31:
1 F0 2 F1 3 F2
4 F3 5 F4 6 F5
7 F6 8 F7 9 F8
ZUFALSSOUND AUSWAHL
Z2 --- SAMPLE ---
play prev next
CLEAR --- CLASS ----
+ end prev next
----- LOOP ----- STORE
still cruise + end

Bedeutung und Wirkung der Funktions-Tasten wie für Funktions-Sounds (siehe oben), also

F0 = play: Abspielen
F1, F2 = prev, next: Abspielen des vorangehenden bzw. nächsten Sound-Samples
usw.

aber

F6 = still: Wenn F6 bei Beendigung der Zuordnungs-Prozedur eingeschaltet ist: das gewählte Sound-Sample soll als Zufalls-Geräusch im Stillstand abgespielt werden (default).

F7 = cruise: Wenn F7 bei Beendigung der Zuordnungs-Prozedur eingeschaltet ist: das gewählte Sound-Sample soll als Zufalls-Geräusch in Fahrt abgespielt werden (default: nein).

Zuordnungs-Prozedur für Zufalls-Geräusche wie für Funktions-Geräusche!

Zuordnung von Sound-Samples zu den Schalteingängen S1, S2 :

Der Decoder MX640 hat 3 Schalteingänge (am „zweiten Steckverbinder"), wovon zwei immer frei verfügbar sind („1", „2"), und einer („3") meistens als Eingang für den Achs-Detektor verwendet wird, aber falls als er solcher nicht gebraucht (weil eine „simulierter Achsdetektor" die Aufgabe übernimmt) ebenfalls verfügbar ist. An diese Schalteingänge können Reed-Kontakte, optische Sensoren, Hall-Sensoren, u.a. angeschlossen werden; siehe Kapitel 8, Anschluss Lautsprecher, Achsdetektor, … (was auch hier gilt).

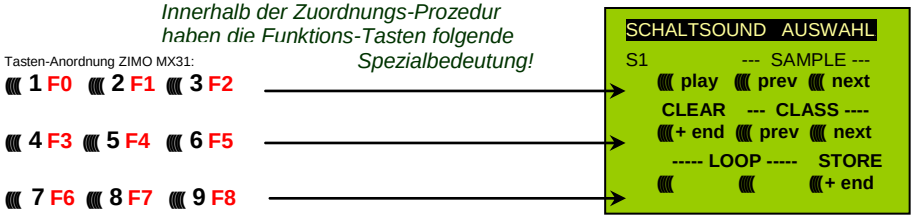
Jedem Schalteingang kann ein Sound-Sample aus dem Pool der im Decoder abgespeicherten Sound-Samples zugeordnet werden; mit Hilfe der CVs #341, 342, 343 werden die Abspielzeiten eingestellt; siehe CV-Tabelle.

Die **Zuordnungs-Prozedur** für Schalteingänge wird eingeleitet durch die „Operational mode" („0n-the-main") Pseudo-Programmierung

CV #300 = 111 für Schalteingang S1
CV #300 = 112 für Schalteingang S2
CV #300 = 113 für Schalteingang S3
usw.

je nach Einleitung: Z1 . . . Z8

Innerhalb der Zuordnungs-Prozedur haben die Funktions-Tasten folgende Spezialbedeutung!


Tasten-Anordnung ZIMO MX31:
1 F0 2 F1 3 F2
4 F3 5 F4 6 F5
7 F6 8 F7 9 F8
SCHALTSOUND AUSWAHL
S1 --- SAMPLE ---
play prev next
CLEAR --- CLASS ----
+ end prev next
----- LOOP ----- STORE
+ end

Bedeutung und Wirkung der Funktions-Tasten wie für Funktions-Sounds (siehe oben), also

F0 = play: Abspielen
F1, F2 = prev, next: Abspielen des vorangehenden bzw. nächsten Sound-Samples
usw.

4.2 „Inkrementelles Programmieren“ der Sound-CVs,

eine Alternative zum „normalen“ Programmieren

Konfigurationsvariablen (CVs) für die Sound-Einstellung können natürlich auf die konventionelle Art programmiert werden, also durch Eingabe der Werte vom Fahrgerät her im „Service mode“ am Programmiergleis oder im „Operational mode“ auf der Hauptstrecke, viele davon aber alternativ auch

durch "Inkrementelles Programmieren“.

Die Methode ist natürlich nicht für alle CVs geeignet, beispielsweise dann nicht, wenn eine CV aus einzelnen Bits besteht, die unabhängig voneinander gesetzt werden müssen.

Das „Inkrementelle Programmieren“ ist eine spezielle Ausformung des „Operational mode“ Programmierens mit folgendem Grundprinzip: es wird nicht (wie sonst üblich) ein absoluter Wert in die CV eingeschrieben, sondern es wird der aktuell in der CV enthaltene Wert um einen fixen (im Decoder für jede CV definierten) Betrag erhöht (= „inkrementiert“) oder erniedrigt (= „dekrementiert“).

Die Befehle zum „Inkrementieren“ und „Dekrementieren“ von CV-Werten werden durch Funktions-Tasten vom Fahrgerät gegeben, zu welchem Zweck diese Tasten (also die Funktionen F1, F2, usw.) vorübergehend anstelle ihrer normalen Bedeutung (Schalten von Funktionen) diese spezielle Wirkung zugewiesen bekommen. Diese Zuweisung geschieht durch die „Pseudo-Programmierung“

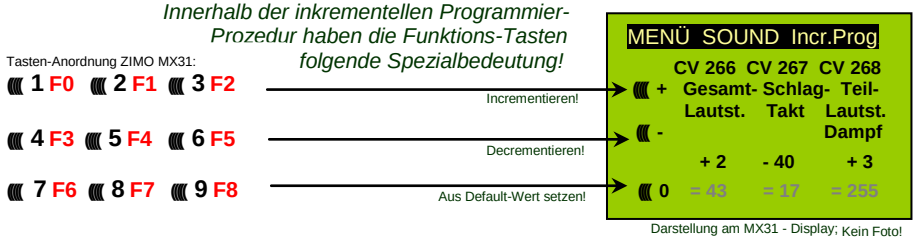
(z.B.) CV #301 = 66,

was bewirkt, dass die Funktions-Tasten die Wirkung von INC- und DEC-Tasten annehmen, und zwar zunächst für die CV #266 (also für die CV-Nummer, die sich aus dem Wert + 200 ergibt).

Zwecks einfacher und übersichtlicher Bedienung werden meistens mehrere CVs in eine Prozedur zusammengefasst, also in im Falle von CV #301 = 66, wird nicht nur die angeführte CV #266 („Leit-CV“) zur inkrementellen Programmierung zugewiesen, sondern gleichzeitig eine ganze Gruppe von CVs, in diesem Beispiel die CVs #266, #267 und #268.

Dies ist hier wiederum an Hand des ZIMO Fahrpultes (und der im MX31-Display vorgesehenen Spezialbilder) dargestellt, gilt aber sinngemäß für die Funktions-Tasten aller Fahrgeräte, wobei deren Anordnung eben anders sein kann.

Innerhalb der inkrementellen Programmier-Prozedur haben die Funktions-Tasten folgende Spezialbedeutung!


Tasten-Anordnung ZIMO MX31:
1 F0 2 F1 3 F2
4 F3 5 F4 6 F5
7 F6 8 F7 9 F8
Incrementieren!
Decrementieren!
Aus Default-Wert setzen!
MENÜ SOUND Incr.Prog
CV 266 CV 267 CV 268
+ Gesamt- Schlag- Teil-
Lautst. Takt Lautst.
- Dampf
+ 2 - 40 + 3
0 = 43 = 17 = 255

Darstellung am MX31 - Display; Kein Foto!

Die letzte Zeile (absolute Werte der CVs) wird erst in Zukunft (Einführung der „bi-directional communication“) vorhanden sein!

F0, F3, F6 Inkrementieren, Dekrementieren, und Default-Setzen der „Leit-CV“, deren Nummer in der einleitenden Pseudo-Programmierung CV #301 = ... (oder beim MX31 über das Menü) angegeben wurde.

F1, F4, F7 Inkrementieren, Dekrementieren, und Default-Setzen der zweiten CV in der Gruppe; welche CVs in einer Gruppe zusammengefasst sind, geht aus der folgenden CV-Tabelle hervor, oder wird am ZIMO Fahrpult MX31 angezeigt (siehe oben).

F2, F5, F8 Inkrementieren, Dekrementieren, und Default-Setzen der dritten CV in der Gruppe (falls die Gruppe 3 CVs enthält).

Das Inkrementieren und Dekrementieren der CV-Werte (die meistens einen Wertebereich 0 ... 255 haben) erfolgt in 1er-, 5er-, 10er oder 15er-Schritten; dies ist von der Decoder-Software festgelegt (nicht veränderlich). Zwischenwerte können durch direktes Programmieren eingestellt werden, was in der Praxis kaum notwendig ist.

Der „**Kuckucks-Jingle“** ist zu hören, wenn . . .
. . . man die obere oder untere Grenze im Wertebereich einer CV erreicht!

Wenn „RailCom“ nicht zur Verfügung steht (weil das verwendetet System nicht entsprechend ausgestattet ist), kann der absolute Wert einer bestimmten CV nur durch Auslesen am Programmiergleis festgestellt werden. Meistens ist dies jedoch gar nicht notwendig, weil ja die Reaktion auf die Veränderung eines CV-Wertes unmittelbar am Klang zu erkennen ist.

Hinweis: über MXDECUP gibt es die Möglichkeit, gesamte CV- und Parameter-Sets ein- und auszulesen und bei Bedarf am Computer zu editieren!

4.3 Die Messfahrt zur Bestimmung der Motor-Grundlast

Die folgende Prozedur ermöglicht die (nachfolgende) Einstellung der Lastabhängigkeit (Steigungen, Zuglast,…) der Antriebsgeräusche, z.B. der Dampfschläge (Lautstärke und Klang) mit den CVs #275, #276,...

Technischer Hintergrund:
Die Sound-Lastabhängigkeit beruht auf den EMK (= Elektromotorische Kraft) - Messungen im Decoder, welche primär die Lastausgleichsregelung steuern, die dem Motor mehr oder weniger Energie zuführt, mit dem Ziel, die Fahrgeschwindigkeit konstant zu halten. Damit der Decoder tatsächlich den passenden Sound zur jeweiligen Fahrsituation machen kann, muss ihm zunächst bekannt sein, welche Messwerte bei „unbelasteter Fahrt“ (d.h. gleichmäßiges Rollen des Fahrzeugs oder Zugs auf ebener kurvenloser Strecke) auftreten, also wie groß die „Grundlast“ des Fahrzeugs oder Zuges ist; diese ist bei der Modellbahn wegen Getriebeverlusten, Stromschleifern, u.a. meist wesentlich größer als beim Vorbild. Abweichungen von dieser „Grundlast“ werden dann im späteren Fahrbetrieb als Steigung oder Gefälle interpretiert, was entsprechend veränderte Dampfschläge auslöst.

Eingeleitet durch die Pseudo-Programmierung **CV #302 = 75**

findet eine automatische Fahrt zur Aufnahme der Grundlast-Messdaten in Vorwärtsrichtung statt;

ACHTUNG: die Lok (oder der Zug) wird dabei **automatisch bewegt**, wofür eine freie Strecke von **mindestens 5 m** gebraucht wird, frei von Steigungen und Gefälle, möglichst ohne (enge) Kurven.

Durch **CV #302 = 76**

kann eine Messfahrt in Rückwärtsrichtung gestartet werden, falls die Bauart des Fahrzeugs Unterschiede in der Grundlast erwarten lassen.

Die Messergebnisse werden in den **CVs #777 , #778** (PWM-Werte langsam, schnell in Vorwärtsrichtung), **#779, #780** (PWM-Werte in Rückwärtsrichtung) abgelegt; diese CVs können ausgelesen werden und bei Bedarf für andere Fahrzeuge verwendet werden, oder auch zum Probieren von Einstellungen verwendet werden.

Hinweis: Ein „schwerer“ Zug (genauer: ein Zug mit hohem Rollwiderstand, z.B. durch Stromschleifer für die Beleuchtung“) kann eine andere Grundlast aufweisen als eine frei fahrende Lok. Für eine optimale Lastabhängigkeit des Sounds kann daher dafür eine eigene Messfahrt notwendig sein.

4.4 Antriebsart-unabhängige Grundeinstellungen

Die CVs der folgenden Tabelle haben für alle Antriebsarten (Dampf, Diesel, Elektro) gleiche Bedeutung:

HINWEIS Die **Default-Werte** der einzelnen CVs sind in der Praxis **NICHT Decoder-spezifisch**, sondern vom geladenen **Sound-Projekt** abhängig; d.h. ein HARD RESET durch CV #8 = 8 stellt den durch das Sound-Projekt definierten Zustand her. Die im Folgenden angeführten Default-Werte sind die in den Sound-Projekten gebräuchlichen, aber nicht für alle Fälle tatsächlich gültigen Eintragungen.

CV	Bezeichnung	Werte-Bereich	Default	Beschreibung
#265	Auswahl des Loktyps			Für Sound-Collections; siehe erste Seite dieses Kapitels (5.)
#266	Gesamt-Lautstärke (Multiplikator)	0 - 255 = 0 - 400 %	64 = 100 %	Der Default-Wert „64“ ergibt rechnerisch die lautest-mögliche verzerrungsfreie Wiedergabe; Werte bis ca. 100 sind trotzdem praktikabel. **Empfohlenen: CV #266 = 40 … 90**
#395				Maximale Lautstärke, auf die hochgelaufen werden kann (Achtung muss nicht mit CV #266 übereinstimmen – diese wird ja durch die Tasten verändert)
#396				Taste zum Leiser-Schalten des Sounds; Solange Taste gehalten; ca. 10 Stufen pro sec, bis 0 ACHTUNG: CV #266 wird verändert
#397				Taste zum Lauter-Schalten des Sounds ; solange Taste gedrückt; ca. 10 Stufen pro sec, bis Cv #395 ACHTUNG: CV #266 wird verändert; kann als Ersatz für Mute-Taste verwendet werden
#310	Ein/Ausschalt-Taste für Fahr-Sounds und Zufalls-Sounds	0 - 28, 255	8	Funktions-Taste zum Ein-/Ausschalten der Fahr-Sounds (Dampfschläge, Siedegeräusch, Entwässern, Bremsenquietschen, bzw. Dieselmotor, Thyristor-Geräusche, usw.) sowie die Zufalls-Geräusche (Luftpumpe, Kohleschaufeln, ...). = 8: also F8-Taste zum Ein-Ausschalten der Fahrgeräusche Hinweis: dies ist Default für ZIMO Original Sound-Projekte; typische OEM Projekte (z.B. in ROCO Fahrzeugen haben oft eine andere Einstellung, meistens 1, also F1-Taste. = 1 ... 28: Ein-/Austaste F1 .. F28 für Fahrgeräusche. = 255: Fahr- und Zufallsgeräusche sind immer eingeschaltet.
#311	Ein/Ausschalt-Taste für Funktions-Sounds	0 - 28	0	Funktions-Taste zum Ein-/Ausschalten der Funktions-Sounds, die den Funktions-Tasten zugeordnet sind (z.B. F2 - Pfiff, …). = 0: bedeutet nicht etwa F0, sondern dass die Funktions-Geräusche immer aktiv sind (nicht generell ausschaltbar). = gleiche Eintragung wie #310: mit der betreffenden Taste wird der Sound komplett ein- und ausgeschaltet. = 1 ... 28: eigene General-Taste für Funktions-Sounds.
#312	Entwässerungs-Taste			Siehe Kapitel 5.4 „Dampflok - Grundeinstellungen“, (gehört nicht - trotz Nummernfolge - in Kapitel „Antriebs-unabhängig“)
#313	„Mute“ (!Ein/Ausblende) - Taste	0 - 28 101 - 128	8	Funktions-Taste, mit welcher die Fahrgeräusche weich ein- und ausgeblendet werden können, z.B. bei der Einfahrt in den unsichtbaren Anlagenteil. In vielen Sound-Projekten ist CV #313 = CV #310, also gleiche Eintragung in beiden CVs, somit verläuft „normales“ Ein/Ausschalten des Sounds weich. = 0: keine „Mute“-Taste bzw. „Mute“-Funktion. = 1 .. 28: Entsprechende Funktions-Taste F1 … F28. = 101 .. 128: Entsprechend Funktions-Taste wirkt invertiert.
#314	„Mute“ - (!Ein/Ausblende) - Zeit	0 - 255 = 0 - 25 sec	0	Zeit für den „Mute“-Vorgang in Zehntel sec; also bis 25 sec, = 0 (bis 10): Mindestzeit 1 sec = 11 .. 255:längere „Mute“-Verläufe
#376	Fahr-Sound-Lautstärke (Multiplikator)	0 - 255 = 0 - 100 %	255 = 100 %	Zur Lautstärkenreduktion der Ablauf-Sounds (Hauptablauf z.B. Dieselmotor zusammen mit den „Nebenabläufen“ wie Turbolader) gegenüber den Funktions-Sounds.

Die folgenden CVs sind sowohl **„normal“** (also CV #.. = ..) als auch **„inkrementell“ programmierbar**; das “inkrementelle Programmieren“ ist vor allem dann zweckmäßig, wenn die richtige Einstellung nicht vorausberechenbar ist, sondern nur durch Probieren zu ermitteln ist, wie dies bei vielen Sound-Parametern der Fall ist.

Als „LEIT-CVs“ ist jeweils die erste von 3 in logischem Zusammenhang stehenden CVs bezeichnet, die bei der „inkrementellen Programmier-Prozedur“ des ZIMO MX31/MX32 gleichzeitig dargestellt und behandelt werden.

CV	Bezeichnung	Werte-Bereich	INC-Schritt	Default	Beschreibung
LEIT - CV **#287**	Schwelle für Bremsenquietschen	0 - 255	10	20	Das Bremsenquietschen soll einsetzen, wenn bei Verzögern eine bestimmte Fahrstufe unterschritten wird. Es wird beim Erreichen der Nullgeschwindigkeit (Stillstand auf Grund EMK - Messergebnis) automatisch gestoppt.
#288	Bremsenquietschen Mindestfahrzeit	0 - 255 = 0 - 25 sec	10	50	Das Bremsenquietschen soll unterdrückt werden, wenn die Lok nur kurze Zeit gefahren ist, weil dabei handelt es sich meistens nur um Rangierfahrten häufig ohne Wagen (in der Realität quietschen meistens die Wagen, nicht die Lok selbst!) Hinweis: Bremsenquietsch-Geräusche können auch auf eine Funktions-Taste zugeordnet werden (siehe Zuordnungs-Prozedur CV #300 = ...), wodurch diese entweder manuell ausgelöst oder gestoppt werden können.

HINWEIS: wenn Decoder einen **mechanischen Lautstärkeregler** hat (vor allem Großbahn-Decoder), sollte dieser NICHT auf „voll“ gedreht werden, wenn nicht wirklich hohe Lautstärke gewünscht ist (Qualitätsverlust, wenn Regler auf „voll“ und Lautstärke gleichzeitig durch CVs stark reduziert wird)!

Für Ablauf-Sounds (Sieden, Bremsen-Quietschen, usw.), Funktions-Sounds, Zufalls-Sounds, und Schalteingangs-Sounds kann innerhalb der Auswahl-Prozeduren (siehe Kapitel 5.1 „CV #300 - Prozeduren) die Lautstärke bestimmt werden.

Bequemerer (besonders wenn sowieso nichts auszuwählen ist, was meistens der Fall ist) ist allerdings die **direkte Lautstärken-Einstellung** per CVs. Natürlich kommen in jedem konkreten Sound-

Projekt nur einige der folgenden Sounds tatsächlich vor; die anderen CVs haben dann keine Wirkung.

Ablauf-Sounds - Lautstärke-Einstellung:

#574	„Siede-Geräusch“	0 - 255	0	Lautstärke Ablauf-Geräusch „Siede-Geräusch“
#576	„Richtungswechsel“	0 - 255	0	Lautstärke Ablauf-Geräusch „Richtungswechsel “
#578	„Bremsen-Quietschen“	0 - 255	0	Lautstärke Ablauf-Geräusch „Bremsen-Quietschen“
#580	„Thyristor-Geräusch“	0 - 255	0	Lautstärke Ablauf-Geräusch „Thyristor-Geräusch“ ELEKTRO
#582	„Anfahr-Pfiff/Horn““	0 - 255	0	Lautstärke Ablauf-Geräusch „Anfahr-Pfiff“ oder „Anfahr-Horn“
#584	„Entwässerung“	0 - 255	0	Lautstärke Ablauf-Geräusch „Entwässerung“ (DAMPF)
#586	„Elektro-Motor“	0 - 255	0	Lautstärke Ablauf-Geräusch „Elektro-Motor“ (ELEKTRO)
#588	„Roll-Geräusche“	0 - 255	0	Lautstärke Ablauf-Geräusch „Roll-Geräusche“
#590	„Schaltwerks-Geräusch“	0 - 255	0	Lautstärke Ablauf-Geräusch „Schaltwerks-Ger.“ (ELEKTRO)
#592	„Entwässerungs-Ger.“	0 - 255	0	Lautstärke Ablauf-Geräusch „zweiter Thyristor.“ (ELEKTRO)
#594	Panto hinauf	0 - 255	0	Lautstärke Ablauf-Geräusch „Panto hinauf“ (ELEKTRO)
#596	Panto hinunter	0 - 255	0	Lautstärke Ablauf-Geräusch „Panto hinunter“ (ELEKTRO)
#598	Panto hinunter Anschlag	0 - 255	0	Lautstärke Ablauf-Geräusch „Panto hinunter, Anschlag“ (EL.)
#600	„Turbolader“	0 - 255	0	Lautstärke Ablauf-Geräusch „„Turbolader“ (DIESEL)
#602	„Dynamische Bremse“	0 - 255	0	Lautstärke Ablauf-Geräusch „„Dyn. Bremse“ (ELEKTRO)

Hinweis: Die davorliegenden CVs (#573, #575, usw.) enthalten die abzuspielenden Sound-Nummern.

Funktions-Sounds - Lautstärke-Einstellung:

CV	Bezeichnung	Werte-Bereich	Default	Beschreibung
#571	Funktions-Sound F0	0 - 255 = 100, 1-100 %	0	Lautstärke des Sounds, der durch Funktion F0 aktiviert wird = 0: volle Lautstärke, Original Sound-Sample (wie 255) = 1 .. 254: reduzierte Lautstärke 1 - 99,5 % = 255: volle Lautstärke
#514	Funktions-Sound F1	0 - 255	0	Lautstärke des Sounds, der durch Funktion F1 aktiviert wird
#517	Funktions-Sound F2	0 - 255	0	Lautstärke des Sounds, der durch Funktion F2 aktiviert wird
#520	Funktions-Sound F3	0 - 255	0	Lautstärke des Sounds, der durch Funktion F3 aktiviert wird
#523	Funktions-Sound F4	0 - 255	0	Lautstärke des Sounds, der durch Funktion F4 aktiviert wird
#526	Funktions-Sound F5	0 - 255	0	Lautstärke des Sounds, der durch Funktion F5 aktiviert wird
#529	Funktions-Sound F6	0 - 255	0	Lautstärke des Sounds, der durch Funktion F6 aktiviert wird
#532	Funktions-Sound F7	0 - 255	0	Lautstärke des Sounds, der durch Funktion F7 aktiviert wird
#535	Funktions-Sound F8	0 - 255	0	Lautstärke des Sounds, der durch Funktion F8 aktiviert wird
#538	Funktions-Sound F9	0 - 255	0	Lautstärke des Sounds, der durch Funktion F9 aktiviert wird
#541	Funktions-Sound F10	0 - 255	0	Lautstärke des Sounds, der durch Funktion F10 aktiviert wird
#544	Funktions-Sound F11	0 - 255	0	Lautstärke des Sounds, der durch Funktion F11 aktiviert wird
#547	Funktions-Sound F12	0 - 255	0	Lautstärke des Sounds, der durch Funktion F12 aktiviert wird
#550	Funktions-Sound F13	0 - 255	0	Lautstärke des Sounds, der durch Funktion F13 aktiviert wird
#553	Funktions-Sound F14	0 - 255	0	Lautstärke des Sounds, der durch Funktion F14 aktiviert wird
#556	Funktions-Sound F15	0 - 255	0	Lautstärke des Sounds, der durch Funktion F15 aktiviert wird
#559	Funktions-Sound F16	0 - 255	0	Lautstärke des Sounds, der durch Funktion F16 aktiviert wird
#562	Funktions-Sound F17	0 - 255	0	Lautstärke des Sounds, der durch Funktion F17 aktiviert wird
#565	Funktions-Sound F18	0 - 255	0	Lautstärke des Sounds, der durch Funktion F18 aktiviert wird
#568	Funktions-Sound F19	0 - 255	0	Lautstärke des Sounds, der durch Funktion F19 aktiviert wird

#674, #677, … #698 Lautstärke der Sounds, die durch Funktionen F20, F21, … F28 aktiviert werden.

Hinweis: Die dazwischenliegenden CVs (#570, #572, #513, #515, #516, #518, usw.) enthalten Informationen zu den abzuspielenden Sound-Samples (Sample-Nummern, Loop-Parameter), die allfällig auch modifiziert werden können, üblicherweise durch die CV #300 Prozeduren.

Schalteingangs-Sounds - Lautstärke-Einstellung:

#739	Schalteing.-Sound S1	0 - 255 = 100, 1-100 %	0	Lautstärke Sound, der durch Schalteingang S1 aktiviert wird = 0: volle Lautstärke, Original Sound-Sample (wie 255) = 1 .. 254: reduzierte Lautstärke 1 - 99,5 % = 255: volle Lautstärke
#741	Schalteing.-Sound S2	0 - 255	0	Lautstärke Sound, der durch Schalteingang S2 aktiviert wird
#743	Schalteing.-Sound S3	0 - 255	0	Lautstärke Sound, der durch Schalteingang S3 aktiviert wird

Hinweis: Die davorliegenden CVs (#740, #742) enthalten die abzuspielenden Sound- Nummern.

Zufalls-Sounds - Lautstärke-Einstellung:

#745	Zufalls-Sound Z1			Lautstärke Sound, der durch Zufallsgenerator Z1 aktiviert wird
#748	Zufalls-Sound Z2			Lautstärke Sound, der durch Zufallsgenerator Z2 aktiviert wird
#751	Zufalls-Sound Z3			Lautstärke Sound, der durch Zufallsgenerator Z3 aktiviert wird
#754	Zufalls-Sound Z4			Lautstärke Sound, der durch Zufallsgenerator Z4 aktiviert wird
#757	Zufalls-Sound Z5			Lautstärke Sound, der durch Zufallsgenerator Z5 aktiviert wird
#760	Zufalls-Sound Z6			Lautstärke Sound, der durch Zufallsgenerator Z6 aktiviert wird
#763	Zufalls-Sound Z7			Lautstärke Sound, der durch Zufallsgenerator Z7 aktiviert wird
#766	Zufalls-Sound Z8			Lautstärke Sound, der durch Zufallsgenerator Z8 aktiviert wird

Hinweis: Die davorliegenden CVs (#744, #747, usw.) enthalten die abzuspielenden Sound- Nummern. Einstellmöglichkeit beispielsweise mittels ZCS (ZIMO CV Setting) Tool !

4.5 Dampflok → Sound-Grundeinstellungen

Die folgenden CVs sind sowohl **„normal“** (also CV #.. = ..) als auch **„inkrementell“ programmierbar**; das “inkrementelle Programmieren“ ist vor allem dann zweckmäßig, wenn die richtige Einstellung nicht vorausberechenbar ist, sondern nur durch Probieren zu ermitteln ist, wie dies bei vielen Sound-Parametern der Fall ist.

Als „LEIT-CVs“ ist jeweils die erste von 3 in logischem Zusammenhang stehenden CVs bezeichnet, die bei der „inkrementellen Programmier-Prozedur“ des ZIMO MX31/MX32 gleichzeitig dargestellt und behandelt werden.

CV	Bezeichnung	Werte-Bereich	INC-Schritt	Default	Beschreibung
LEIT - CV **#266**	Gesamt-Lautstärke	0 - 255	5	64	Siehe Kapitel 5.4 „Antriebs-unabhängige Einstellungen“
#267	Dampfschlag-Häufigkeit nach “simuliertem Achsdetektor“ siehe auch CV #354 in dieser Liste (Dampfschlag-Häufigkeit bei Fahrstufe 1)	0 - 255	1	70	CV #267 nur wirksam, wenn **CV #268 = 0:** Dampfschläge folgen dem „simulierten Achsdetektor“; dann braucht also kein echter Achsdetektor am Decoder angeschlossen zu sein. Die Grundeinstellung „70“ ergibt ungefähr 4 oder 6 oder 8 Dampfschläge pro Umdrehung, je nach dem ausgewählten Dampfschlag-Set; da jedoch eine starke Abhängigkeit von Motor und Getriebe besteht, muss meistens noch ein individueller Abgleich vorgenommen werden, um wirklich exakt auf die gewünschte Dampfschlag-Dichte zu kommen; dazu dient die CV #267: Absenken des Wertes bewirkt höhere Dampfschlag-Häufigkeit und umgekehrt. Die Einstellung sollte bei kleiner Geschwindigkeit erfolgen (etwa bei Fahrstufe 10, nicht Fahrstufe 1).
#268	Umschaltung auf echten Achsdetektor und Flankenzahl des Achsdetektors für Dampfschlag und Spezialfunktionen „simple articulated“ Dampfloks	0 – 63 und Bits 6, 7	1	0	= 0: „Simulierter“ Achsdetektor aktiv (einzustellen durch CV #267, siehe oben). = 1: echter Achsdetektor (der am „Schalteingang 2“ des MX640 anzuschließen ist, siehe Kapitel 6) aktiv, jede negative Flanke ergibt einen Dampfschlag. = 2, 3, 4, … echter Achsdetektor, mehrere Flanken hintereinander (2, 3, 4, …)ergeben einen Dampfschlag. = 128 (Bit 7 = 1 bei „simuliertem Achsdetektor): zweites Triebwerk etwas langsamer - nur sinnvoll, wenn eigene „Zweit-Samples“ als nächstes Dampfset des Sound-Projekts vorhanden sind. = 192 (Bit 6 und Bit 7 = 1): wenn keine „Zweit-Samples“, also eigene Samples für zweites Triebwerk), wird für beide Triebwerke das identische Dampfset verwendet, zweites Abspielen langsam Bit 7 = 1 (mit echten Achsdetektor, siehe Werte oben) Achsdetektor für Triebwerk 1 an IN3 (wie normal), Achsdetektor für Triebwerk 2 an IN2 (nur möglich wenn Decoder zwei Eingänge hat)

CV	Bezeichnung	Werte-Bereich	INC-Schritt	Default	Beschreibung
LEIT - CV **#269**	Führungsschlag-Betonung	0 - 255	10	0	Für das Klangbild einer vorbeifahrenden Dampflok ist es charakteristisch, dass einer der Dampfschläge aus der 4er- oder 6er-Gruppe lauter klingt als die anderen; dieser Effekt ist an sich bereits im ausgewählten Dampfschlag-Set gegeben, kann aber mit Hilfe der CV #269 noch verstärkt werden.
#270	Diese CV hat noch KEINE Funktion Projekt: Kriechfahrt-Schlagverlängerung	0 - 255	10	?	Projekt (noch nicht implementiert): Bei sehr langsamer Fahrt haben die Dampfschläge des Vorbilds aufgrund der mechanischen Ventilsteuerung einen langen Auslauf; dieser Effekt wird mit CV #270 mehr oder weniger betont.
#271	Schnellfahrt Überlappungs-effekt	0 - 255 (sinnvoll bis ca. 30)	1	16	Bei Schnellfahrt sollen sich wie beim Vorbild die einzelnen Dampfschläge überlappen, da sie dichter aufeinander folgen und nicht im gleichen Ausmaß kürzer werden, um letztlich in ein schwach moduliertes Rauschen überzugehen. Im Modellbahn-Betrieb ist dies nicht immer ganz gewünscht, da es wenig attraktiv klingt; daher kann mit CV #272 eingestellt werden, ob die Dampfschläge bei Schnellfahrt eher akzentuiert klingen oder eher verrauschen sollen.
LEIT - CV **#272**	Entwässerungs-dauer siehe auch CV #312 in dieser Liste (Entwässerungs-Taste)	0 - 255 = 0 - 25 sec	10	50 = 5 sec	Das Öffnen der Zylinderventile zum Zwecke des Entwässerns erfolgt beim Vorbild individuell nach dem Dafürhalten des Lokführers. Im Modellbahnbetrieb ist es eher automatisch beim Anfahren gewünscht; mit der CV #272 wird festgelegt, wie lange im Zuge des Anfahrens die akustische Wirkung der offenen Zylinderventile anhalten soll. Wert in CV #272 = Zeit in Zehntel-sec! Hinweis: Falls das Entwässerungs-Geräusch auch einer Funktions-Taste zugeordnet ist (im Auslieferungszustand F4, siehe CV #312), kann über die betreffende Funktionstaste das automatische Entwässern nach Belieben abgekürzt oder verlängert werden. Automatisches Entwässern und Funktions-Entwässern ist zwangsläufig identisch (laut später erfolgter Auswahl/Zuordnung). = 0: kein Entwässerungs-Geräusch
#273	Entwässerungs-Anfahrverzögerung	0 - 255 = 0 - 25 sec	1	0	Das Öffnen der Zylinderventile und das damit verbundene Geräusch beginnt beim Vorbild meistens bereits im Stillstand. Mit der CV #273 kann dies nachgebildet werden, indem das Anfahren automatisch verzögert wird. Die Wirkung der Anfahrverzögerung wird aufgehoben, wenn eine Rangierfunktion mit Beschleunigungs-Deaktivierung aktiviert wird (siehe Zuordnung von F3 oder F4 über CV #124). = 0: keine Anfahrverzögerung = 1: Spezialeinstellung Entwässern per Fahrregler; keine Anfahrverzögerung, aber unterste

CV	Bezeichnung	Werte-Bereich	INC-Schritt	Default	Beschreibung
					Fahrstufe (niedrigste Reglerstellung über 0, nur bei 128 Fahrstufen) bedeutet „noch nicht fahren, aber entwässern!“). = 2 .. : Anfahrverzögerung in Zehntel-sec, Empfehlung: keine Werte > 20 (> 2 sec)
#274	Entwässerung-Stillstandzeit und Anfahrpfiff-Stillstandszeit	0 - 255 = 0 - 25 sec	10	30	Im Rangierbetrieb (häufiges Stehenbleiben und Anfahren) wird in der Praxis auf das dauernde Öffnen und Schließen der Zylinderventile verzichtet. Die CV #274 bewirkt, dass das Entwässerungs-Geräusch unterdrückt wird, wenn die Lok nicht für die hier definierte Zeit stillgestanden ist. Diese Stillstandszeit gilt auch für den Anfahrpfiff!
#312	Entwässerungs-Taste	0 - 19	-	4 = F4	Funktions-Taste, mit welcher das Entwässerungs-Geräusch (d.i. jenes Geräusch, welches mit der Auswahl-Prozedur CV #300 = 133 als automatisches Entwässerungs-Geräusch zugeordnet wurde) ausgelöst werden kann. z.B. zum Rangieren mit „offenen Ventilen“. = 4: übliche Entwässerungs-Taste = 0: keine Taste zugeordnet (einzustellen, wenn die Tasten anderweitig gebraucht werden).
#354	Dampfschlag-Häufigkeit bei Fahrstufe 1 siehe auch CV #367 in dieser Liste	1 - 255	-	0	CV #354 nur in Zusammenhang mit CV #267! Mit CV #354 wird die Nicht-Linearität der Geschwindigkeits-Messung für den „simulierten Achsdetektors“ ausgeglichen: D.h.: während die Einstellung der CV #267 ungefähr bei Fahrstufe 10 erfolgen soll (also langsam, aber nicht extrem langsam), kann mit CV #354 eine Korrektur für die Fahrstufe 1 erfolgen (also für extrem langsame Fahrt). = 0: kein Einfluss (Häufigkeit linear laut CV #267) = 1 .. 127: Dampfschläge bei Fahrstufe 1 (und extrem langsamer Fahrt) häufiger als CV #267 = 255 .. 128: Dampfschläge weniger häufig.
#154	Diverse Spezialbits		-	0	Bit 1 = 1: DIESEL, ELEKTRO: Sofort abfahren, auch wenn Standgeräusch noch nicht zu Ende abgespielt ist. Bit 2 = 1: DIESEL, ELEKTRO: Bei Abfahrt kurz nach Stehbleiben Warten auf Standgeräusch. Bit 4 = 1: DAMPF: Zweistufige Luftpumpe (Z1 nach Stehenbleiben, Z2 während Stehens). Bit 7 = 1: DAMPF: Anfahrt verzögern, bis „anfahrpfiff“ vollständig abgespielt. Andere Bits: OEM Spezialanwendungen (Panto-Lok, u.a.)
#158	Diverse Spezialbits		-	0	Bit 0 =1: SPEZIAL MX648: Fu-Ausgang FA1 wird als automatische Steuerleitung für externen Energiespeicher verwendet.
					Bit 1 = 1: DIESEL-MECH: Beim Bremsen kein Erhöhen der Drehzahl beim Bremsen (siehe auch CV #364). Bit 2 = 0: RailCom Geschwindigkeits (km/h)-Rückmeldung in „alter“ Variante (für MX31ZL, Id 4) = 1: RailCom Geschwindigkeits (km/h)-Rückmeldung neue NORMGEMÄSSE Variante (Id 7) Bit 3 =1: DIESEL: Stand-Sample wird beim „vorzeitigem“ Abfahren ausgeblendet. Bit 4 = 1: DAMPFschlag Häufigkeit steigt beim Schnellfahren unterproportional (= geringer) Bit 5 = 1: DIESEL: Bremsen (auch nur um eine Fahrstufe) bewirkt Absenken des Motor- und Turbolader-Sounds um eine Diesel-Stufe Bit 6 = 1: ELEKTRO: Thyristor-Sound kann beim Bremsen lauter werden. Bit 7 = 1: ELEKTRO: Schaltwerksblitzen auf FA7.
# 394	Sample-Überblenden	0 - 255	-	0	Bit 0 = 1: SPEZIAL MX645: Lichtblitze (ca. 0,1 sec) auf FA6, bei Schaltwerks-Sound. Bit 4 = 1: Schnelles Beschleunigen bei Regler voll Bit 5 = 1: Überblenden der Dampf-Samples

4.6 Dampflok → Last- und Beschleunigungsabhängigkeit

Die Lastabhängigkeit des Sounds beruht auf der Ermittlung der aktuellen Motorbelastung und der Beschleunigung/Verzögerung. Als Referenz für die Motorbelastung dienen die Ergebnisse der Messfahrt für die Motor-Grundlast; siehe Kapitel 5.3 „Bestimmung der Motor-Grundlast …“.

HINWEIS: ZIMO Großbahn-Decoder ab MX695, und wahrscheinlich auch ein Teil der zukünftigen „kleinen Decoder“ (noch nicht die aktuellen Typen MX640 bis MX648) enthalten einen Lage- und Beschleunigungs-Sensor, der nach der nach seiner Inbetriebnahme in zukünftigen Software-Versionen die Möglichkeiten der Lastabhängigkeit entscheidend verbessern wird.

Zur Einrichtung der Lastabhängigkeit dienen folgende **Maßnahmen in dieser Reihenfolge**:

+ „Automatische Messfahrt zur Bestimmung der Motor-Grundlast“; siehe Kapitel 5.3

+ Einstellung CVs #275 und #276 **+** Einstellung CV #277 **+** Bei Bedarf CV #278 und #279

HINWEIS: Die CVs dieses Kapitels betreffen die Lastabhängigkeit der **Lautstärke** der betreffenden Geräusche (also in welchem Ausmaß das Geräusch bei hoher Belastung lauter werden soll, bei niedriger Belastung leiser bis hin zur Geräuschlosigkeit). Ein eventueller Austausch von Sound-Samples bei Be- oder Entlastung ist hingegen Angelegenheit des Ablaufplans im Sound-Projekt. Allerdings gibt es spezielle Ausnahmen von dieser Regel …

HINWEIS Die hier angeführten **Default-Werte** der einzelnen CVs sind nur typische Richtwerte, da die tatsächlichen Werte in der Praxis vom geladenen **Sound-Projekt** bestimmt werden; d.h. ein HARD RESET durch CV #8 = 8 stellt die durch das Sound-Projekt definierten Werte wieder her.

CV	Bezeichnung	Werte-Bereich	INC-Schritt	Default	Beschreibung
LEIT - CV **#275**	Lautstärke der Dampfschläge bei unbelasteter Langsamfahrt	0 - 255	10	60	Mit der CV #275 wird eingestellt, wie laut die Dampfschläge bei Langsamfahrt und „Grundlast“ (also gleiche Betriebsbedingung wie bei der zuvor durchgeführten „Messfahrt“) sein sollen. Dabei wird eine Geschwindigkeit von ca. 1/10 der Maximalgeschwindigkeit gefahren; dies muss nicht exakt eingehalten werden) gefahren. Die CV #277 soll auf dabei „0“ bleiben, damit die Einstellung für „unbelastete Fahrt“ nicht durch Belastung verfälscht wird.
#276	Lautstärke bei unbelasteter Schnellfahrt	0 - 255	10	80	Wie CV #275 (siehe oben), aber für Schnellfahrt. Bei Einstellung der CV #276 soll volle Geschwindigkeit gefahren werden.
#277	Abhängigkeit der Lautstärke der Dampfschläge von aktueller Belastung	0 - 255	10	0 = keine Reaktion	Bei Abweichung von der Grundlast (laut Messfahrt) sollen die Dampfschläge kräftiger werden (bei Steigung) bzw. schwächer werden oder gänzlich verschwinden (bei Gefälle). Die CV #277 stellt das Ausmaß dieser Abhängigkeit ein; der passende Wert kann durch Probieren ermittelt werden.
LEIT - CV #278	Laständerung Schwellwert	0 – 255	10	0	Damit kann eine Reaktion des Fahrgeräusches auf kleine Laständerungen unterdrückt werden (z.B. bei Kurvenfahrt), um einen zu unruhigen akustischen Eindruck zu vermeiden. Der passende Wert wird durch Probieren ermittelt.
#279	Laständerung Reaktionszeit	0 - 255	1	0	Damit kann die Reaktion des Fahrgeräusches auf Laständerungen verzögert werden, wobei es sich um keine definierte Zeitangabe handelt, sondern um eine „laständerungs-abhängige Zeit“ (= je größer die Änderung, desto schneller die Wirkung). Auch diese CV dient dazu, einen zu unruhigen akustischen Eindruck zu vermeiden. Der passende Wert wird durch Probieren ermittelt.
LEIT - CV **#281**	Lautstärke der Dampfschläge Beschleunigungs-schwelle für volles Beschleunigungs-geräusch	0 - 255 (interne Fahrstufen)	1	1	Lautere Dampfschläge sollen den erhöhten Leistungsbedarf gegenüber der Grundlast bei Beschleunigungsvorgängen begleiten. Der Modellmotor reagiert auf eine Beschleunigung allerdings meistens nicht merklich (daher nicht gut genug messbar) mit dem Stromverbrauch, daher muss die Wirkung simuliert werden. Um zu realisieren, dass der veränderte Sound wie beim Vorbild bereits im Voraus zu hören ist (also bevor noch die Beschleunigung selbst sichtbar wird, weil diese ja eine Folgewirkung der verstärkten Dampfzufuhr ist), ist es zweckmäßig, das Beschleunigungsgeräusch schon bei Erhöhung um eine einzige Fahrstufe (also bei unmerklicher Geschwindigkeitsänderung) auszulösen. Der „Lokführer“ kann auf diese Art (1 Fahrstufe) aber auch vorausschauend das Fahrgeräusch auf eine kommende Steigung einstellen. = 1: Beschleunigungs-Fahrgeräusch (lautere Dampfschläge) bereits bei Erhöhung der Geschwindigkeit um nur 1 Fahrstufe. = 2, 3, ... Beschleunigungs-Fahrgeräusch erst auf volle Lautstärke bei Erhöhung um diese Zahl von Fahrstufen; davor proportionale Lautstärke.
#282	Dauer des Beschleunigungs-Geräusches	0 - 255 = 0 - 25 sec	10	30 = 3 sec	Nach Erhöhung der Geschwindigkeit soll das Beschleunigungsgeräusch noch für eine bestimmte Zeit anhalten (ansonsten würde jede Fahrstufe einzeln zu hören sein, was unrealistisch wäre). Wert in CV #282 = Zeit in Zehntel-sec!
#283	Fahrgeräusch-(Dampfschlag-) Lautstärke für volles Beschleunigungs-geräusch	0 - 255	10	255	Mit der CV #283 wird eingestellt, wie laut die Dampfschläge bei maximaler Beschleunigung sein sollen (Default: 255 = maximale Lautstärke). Wenn CV #281 = 1 (also die Beschleunigungsschwelle auf 1 Fahrstufe gesetzt), kommt die hier definierte Lautstärke bei jeder Geschwindigkeitserhöhung (auch bei nur 1 Fahrstufe) zur Wirkung.
LEIT - CV **#284**	Verzögerungs-schwelle für Geräuschreduktion bei Verzögerung	0 -255 (interne Fahrstufen)	1	1	Leisere bis hin zu ganz verschwindende Dampfschläge sollen den reduzierten Leistungsbedarf in der Verzögerung begleiten. Die Logik der Geräuschreduktion ist analog dem umgekehrten Fall des Beschleunigens (laut CV #281 bis #283). = 1: auf Minimum (laut CV #286) reduziertes Fahrgeräusch (Dampfschläge) bereits bei Absenken der Geschwindigkeit um 1 Fahrstufe. = 2, 3, ... auf Minimum reduziertes Fahrgeräusch bei Absenken um diese Zahl von Fahrstufen.
#285	Dauer der Geräuschreduktion bei Verzögerung	0 - 255 = 0 - 25 sec	10	30 = 3 sec	Nach Absenken der Geschwindigkeit soll das reduzierte Fahrgeräusch noch für eine bestimmte Zeit reduziert bleiben (wie bei Beschleunigung). Wert in CV #285 = Zeit in Zehntel-sec!
#286	Lautstärke des reduzierten Fahrgeräusches bei Verzögerung	0 - 255	10	20	Mit der CV #286 wird eingestellt, wie laut die Dampfschläge bei Verzögerung sein sollen (Default: 20 = ziemlich leise, aber nicht Null). Wenn CV #284 = 1 (also die Verzögerungsschwelle auf 1 Fahrstufe gesetzt), kommt die hier definierte Lautstärke bei jeder Geschwindigkeitsabsenkung (auch bei 1 Fahrstufe) zur Wirkung.

4.7 Diesel- und Elektrolok →
Dieselmotor - Sound, Turbolader - Sound, Thyristoren - Sound, E-Motor - Sound, Schaltwerks - Sound

Dieselloks und Elektroloks werden in einem gemeinsamen Kapitel beschrieben, weil es Gemeinsamkeiten gibt: Diesel-elektrische Antriebe haben Geräuschkomponenten (Ablauf-Sounds) aus beiden Bereichen. Anderseits ist die Trennung ein „Grundeinstellungen“ und „Lastabhängigkeit“ (wie bei den Dampfloks in den vorangehenden Kapiteln) nicht praktikabel.

CV	Bezeichnung	Werte-Bereich	INC-Schritt	Default	Beschreibung
#266	Gesamt-Lautstärke	0 - 255	5	64	Siehe Kapitel 5.4 „Antriebs-unabhängige Einstellungen“
#280	Dieselmotor - Lasteinfluss	0 - 255	10	0	Damit wird die Reaktion des Dieselmotors auf Last, Beschleunigung, Steigung eingestellt: Diesel-hydraulischen Lok - höhere und niedrigere Drehzahl- und Leistungs-Stufen, Diesel-elektrische Lok - Lauf/Leerlauf, Loks mit Schaltgetriebe – Schalstufen. = 0: kein Einfluss, Motor Drehzahl gemäß Geschwindigkeit = 1 bis 255: wachsender bis maximaler Einfluss. HINWEIS: Es ist zu empfehlen, zuvor die **Messfahrt** mit CV #302 = 75 durchzuführen (siehe dazu vorne Kapitel 5.3) durchzuführen,
#154	Diverse Spezialbits		-	0	Bit 1 = 1: DIESEL: Sofort abfahren, auch wenn Standgeräusch noch nicht zu Ende abgespielt. Bit 2 = 1: DIESEL, ELEKTRO: Bei Abfahrt kurz nach Stehbleiben Warten auf Standgeräusch. Bit 4 = 1, Bit 7 = 1: siehe DAMPF
#158	Diverse Spezial-Bits (meistens in Zusammenhang mit Funktionen, die in diversen anderen CVs definiert wird)				Bit 0 =1: SPEZIAL MX648: Fu-Ausgang FA1 wird als automatische Steuerleitung für externen Energiespeicher verwendet. Bit 1 = 1: DIESEL-MECH: Beim Bremsen kein Erhöhen der Drehzahl beim Bremsen (siehe auch CV #364). Bit 2 = 0: RailCom Geschwindigkeits (km/h) - Rückmeldung in „alter“ Variante (für MX31ZL), RailCom-Id 4) = 1: RailCom Geschwindigkeits (km/h) - Rückmeldung neue NORMGEMÄSSE Variante (RailCom-Id 7) Bit 3 = 1: Geloopte Fahrsounds (z.B. Standgeräusch) werden bei Wechsel auf andere Stufe abgebrochen, um Laufzeit des Sounds abzukürzen Bit 4 = 1: DAMPFschlag Häufigkeit steigt beim Schnellfahren unter-proportional Bit 5 = 1: Bremsen (auch nur um eine Fahrstufe) bewirkt Absenken des Motor- und Turbolader- Sounds um eine Sound-Stufe. Bit 6 = 1: Thyristor-Sound darf beim Bremsen lauter werden (auch wenn laut CV #357 die Lautstärke reduziert würde); siehe CV #357. Bit 7 = 1: SPEZIAL MX645: ELEKTRO: Lichtblitze (ca. 0,1 sec) auf FA7, wenn Schaltwerks-Sound abgespielt wird.
#394	Lichtblitze bei Schaltwerksgeräusch	0 - 255		0	Bit 0 = 1: SPEZIAL MX645: Lichtblitze (ca. 0,1 sec) auf FA6, bei Schaltwerks-Sound.
#344	Nachlaufzeit der Motorgeräusche (Lüfter, u.a.) nach dem Anhalten	0 - 255 = 0 - 25 sec	-	0	Nach dem Anhalten der Lok sollen (beispielsweise) die Lüfter noch weiterlaufen und nach der hier definierten Zeit automatisch stoppen, falls Lok in der Zwischenzeit nicht wieder angefahren ist. = 0: Nicht weiterlaufen = 1 … 255: Weiterlaufen für 1 … 25 sec
#345	Umschalte-Taste auf nächste Variante innerhalb einer Sound-Collection für die Betriebsarten einer Lok, oder die Antriebsarten einer Mehrsystem-Lok	1 - 28		0	Funktionstaste (F1- F28), mit welcher zwischen zwei Sound-Varianten innerhalb einer dafür vorgesehenen Sound-Collection umgeschaltet werden kann, und zwar zwischen der in CV #265 gewählten und der nächst-höheren, z.B. um - zwischen zwei Betriebsarten (z.B. leichter Zug / schwerer Zug) zu wechseln, oder um - zwischen Elektro- oder Dieselbetrieb einer Mehrsystem-Lok zu wechseln; typischer Fall: Sound-Projekt für RhB Gem.
#346	Bedingungen zur Umschaltung in Coll. laut CV #345	0, 1, 2		0	Bit 0 = 1: Umschaltung auch im Stand möglich (nicht nur, wenn Sound ausgeschaltet), Bit 1 = 1: Umschaltung zusätzlich auch während der Fahrt möglich.
#347	Taste zur Umschaltung von Fahrverhalten und Sound für Alleinfahrt	0 - 28		0	= 0: keine Taste, keine Umschaltmöglichkeit = 1 … 28: Funktionstaste (F1 - F28), mit welcher zwischen Zugfahrt (mit relativ schwerem Zug) und Alleinfahrt (ohne Anhängelast) umgeschaltet wird, d.h. einige Fahr- und Sound-Parameter geändert werden (Parameter-Auswahl laut CV#348)
#348	Auswahl der Maßnahmen, die bei Umschaltung auf Alleinfahrt (mit Taste laut CV #347) getroffen werden sollen	0 - 7		0	Bei Alleinfahrt (Funktion laut CV #347 ein) soll … Bit 0 = 1: … der Diesel-Sound (die Sound-Stufen) beim Beschleunigen unbeschränkt weit hochlaufen (ansonsten laut CV #389 beschränkt in Abhängigkeit von Fahrstufe). Bit 1 = 1: … die Beschleunigungs- und Verzögerungszeiten gemäß CVs #3, #4 reduziert werden, wobei das Ausmaß der Reduktion in CV #390 festgelegt wird. Bit 2 = 1: … im langsamen Geschwindigkeitsbereich mit Standgeräusch gefahren werden, wobei die oberste Fahrstufe mit Standgeräusch in CV 391 festgelegt wird.

#387	Einfluss der Beschleunigung auf Diesel-Sound-Stufen	0 - 255		0	Neben der Fahrstufe (laut in ZSP definiertem Ablaufplan) soll die aktuelle Veränderung der Geschwindigkeit (Beschleunigung, Verzögerung) wegen der damit verbundenen Lasterhöhung oder -verminderung Einfluss auf den Sound haben. = 0: kein Einfluss (Sound nur abh. von Fahrstufe) = 64: erfahrungsgemäß praktikabler Wert = 255: maximale Beschleunigungsabhängigkeit (höchste Sound-Stufe bei Beschleunigung)
#388	Einfluss der Verzögerung auf Diesel-Sound-Stufen	0 - 255		0	Wie CV #287, angewandt auf Situation der Verzögerung. = 0: kein Einfluss (Sound nur abh. von Fahrstufe) = 64: erfahrungsgemäß praktikabler Wert = 255: maximaler Einfluss der Verzögerung
#389	Beschränkung des Beschleunigungseinflusses auf die Diesel-Sound-Stufen	0 - 255		0	Die CV bestimmt, wie weit sich die Sound-Stufe bei Beschleunigung (= Differenz zwischen Zielfahrstufe laut Reglerstellung und gerade gefahrener Stufe) von der reinen Abhängigkeit von der Fahrstufe (laut Ablaufplan) entfernen kann. = 0: volle Beschränkung; Motorgeräusch laut Ablaufplan, Sound-Stufe nicht abhängig von Beschl, = 1 … 254:Abhängigkeit gemäß Wert der CV, = 255: volle Abhängigkeit von Zielgeschwindigkeit
#390	Reduktion der Beschleunigungs- und Verzögerungszeiten bei Alleinfahrt	0 - 255		0	Wenn auf Alleinfahrt geschaltet wird (Taste laut CV #347) und Beschleunigungs- und Verzögerungsreduktion aktiviert ist (laut CV #348, Bit 1): = 0 = 255: keine Reduktion = 128: Reduktion auf die Hälfte = 64: Reduktion auf ein Viertel = 1: praktisch Aufhebung der Beschl./Verz.zeiten
#391	Fahren mit Standgeräusch, wenn Alleinfahrt	0 - 255		0	Bis zu der in CV #391 eingestellten Fahrstufe soll bei Alleinfahrt (Funktionstaste laut CV #347) der Diesel-Sound im Standgeräusch verbleiben.
#378	Wahrscheinlichkeit Lichtblitzen bei Beschleunigung	0 - 255		0	Wahrscheinlichkeit für Lichtblitze (laut CV #348, Bit 0 auf FA6) beim Beschleunigen. = 0: immer = 1: sehr selten = 255: sehr oft (fast immer)
#379	Wahrscheinlichkeit Lichtblitzen bei Verzögerung	0 - 255		0	Wahrscheinlichkeit für Lichtblitze (laut CV #348, Bit 0 auf FA6) beim Verzögern.. = 0: immer = 1: sehr selten = 255: sehr oft (fast immer)
#364	Dieselmotor mit Schaltgetriebe Hochschalt-Rückfall			0	Spezial-CV nur für Diesel-mechanische Loks, Drehzahl-Rückfall beim Hochschalten. Siehe Sound-Projekte (z.B. VT 61)
#365	Dieselmotor mit Schaltgetriebe Hochschalt-Drehzahl			0	Spezial-CV nur für Diesel-mechanische Loks, Höchste Drehzahl vor Hochschalten. Siehe Sound-Projekte (z.B. VT 61)

#366	Turbolader Maximale Lautstärke	0 - 255		48	
#367	Turbolader Abhängigkeit der Drehzahl von der Geschwindigkeit	0 - 255		150	Abhängigkeit der Abspielfrequenz von Fahrgeschwindigkeit.
#368	Turbolader Abhängigkeit der Drehzahl von der Beschleunigung	0 - 255		100	Abhängigkeit der Abspielfrequenz von der Differenz zwischen neuer Fahrstufe und aktueller (= Beschleunigung).
#369	Turbolader Mindestlast	0 - 255		30	Hörbarkeits-Schwelle für Turbolader; die Last ergibt sich aus CVs #367, #368.
#370	Turbolader Frequenz-Erhöhung	0 - 255		25	Schnelligkeit der Frequenz-Erhöhung des Turboladers.
#371	Turbolader FrequenzAbsenkung	0 - 255		15	Schnelligkeit der Frequenz-Absenkung des Turboladers.
#289	Thyristoren Stufeneffekt	0 - 255			= 1 .. 255: Stufeneffekt bezüglich der Tonhöhe
#290	Thyristoren Tonhöhe langsam	0 - 255			Tonhöhe für Geschwindigkeit laut CV #292.
#291	Thyristoren Tonhöhe maximal	0 - 255			Tonhöhe bei maximaler Geschwindigkeit.
#292	Thyristoren langsame Geschw.	0 - 255			Geschwindigkeit für Tonhöhe laut CV #290.
#293	Thyristoren Lautstärke konstant	0 - 255			Lautstärke bei konstanter Geschwindigkeit.
#294	Thyristoren Lautstärke Beschleu	0 - 255			Lautstärke bei Beschleunigung.
#295	Thyristoren Lautstärke Bremsen	0 - 255			Lautstärke beim Bremsen..
#357	Thyristoren Absenkung der Lautstärke bei schnellerer Fahrt	0 - 255			Interne Fahrstufe, ab welcher das Thyristor-Geräusch leiser werden soll. Während des Bremsens wird die Lautstärke jedoch nicht angehoben. Durch CV #158, Bit 6 = 1 kann bewirkt werden, dass die Lautstäre während des Bremsens trotzdem angehoben wird.
#358	Thyristoren Verlauf der Absenkung der Lautstärke bei schnellerer Fahrt	0 - 255			Verlauf, wie das Thyristor-Geräusch ab der in der CV #257 definierten Fahrstufe leiser werden soll. = 0: gar nicht. = 10: wird um ca. 3 % pro Fahrstufe leiser. = 255: bricht bei der in CV #257 definierten Fahrstufe ab.

#362	Thyristoren Umschalteschwelle auf zweites Geräusch	0 - 255		0	Fahrstufe, ab welcher auf ein zweites Thyristorgeräusch für höhere Geschwindigkeiten umgeschaltet wird; dies wurde anlässlich des Sound-Projekts für den „ICN“ (Roco Erstausrüstung)) eingeführt. = 0: kein zweites Thyristor-Geräusch
#296	E-Motor Lautstärke	0 - 255		0	
#297	E-Motor Mindestlast	0 - 255		0	Hörbarkeits-Schwelle für den E-Motor; Geschwindigkeit, ab welcher der E-Motor hörbar wird. Startpunkt der Kennlinien laut CVs #293, 294.
#298	E-Motor Lautstärke Abhängigkeit von Geschwindigkeit	0 - 255		0	Neigung der Kennlinie für die Lautstärke in Abhängigkeit von der Geschwindigkeit. (die Kennlinie beginnt bei CV #297) Siehe Beschreibung ZSP!
#299	E-Motor Tonhöhe (Frequenz) Abhängigkeit von Geschwindigkeit	0 - 255		0	Neigung der Kennlinie für die Frequenz in Abhängigkeit von der Geschwindigkeit. (die Kennlinie beginnt bei CV #297) Siehe Beschreibung ZSP!
#372	E-Motor Lautstärke Abhängigkeit von Beschleunigung	0 - 255		0	= 0: keine Funktion = 1 .. 255: minimale bis maximale Wirkung
#373	E-Motor Lautstärke Abhängigkeit vom Bremsen	0 - 255		0	= 0: keine Funktion = 1 .. 255: minimale bis maximale Wirkung
#350	Elektro-Schaltwerk Sperre nach Anfahren	0 - 255		0	Zeit in Zehntelsekunden (also 0 bis 25 sec), in welcher nach dem Anfahren Schaltwerks-Geräusch nicht kommen soll; sinnvoll wenn die erste Schaltstufe bereits im Sample „Stand -> F1“. = 0: Schaltwerk kommt sofort beim Anfahren.
#359	Elektro-Schaltwerk Abspieldauer des Schaltwerkgeräusches bei Geschwindigkeitsänderung	0 - 255		30	Zeit in Zehntelsekunden (also 0 bis 25 sec), für welche das Schaltwerks-Geräusch jeweils bei Geschwindigkeitsänderung zu hören sein soll. Nur wirksam, wenn Schaltwerks-Geräusch im Sound-Projekt vorhanden.
#360	Elektro-Schaltwerk Abspieldauer des Schaltwerkgeräusches nach Anhalten	0 - 255		0	Zeit in Zehntelsekunden (also 0 bis 25 sec), für welche das Schaltwerks-Geräusch nach dem Anhalten zu hören sein soll. = 0: nach Anhalten überhaupt nicht.
#361	Schaltwerk Wartezeit bis zum nächsten Abspielen für ELEKTRO-Lok	0 - 255		20	Bei rasch hintereinander folgenden Geschwindigkeitsänderungen würde Schaltwerks-Geräusch zu oft kommen. CV #361:Zeit in Zehntelsekunden (also 0 bis 25 sec) als minimaler Abstand zwischen mehrmaligem Abspielen Schaltwerks-Geräusch.
#363	Schaltwerk Aufteilung der Geschwindigkeit in Schaltstufen für ELEKTRO-Lok	0 - 255		0	Anzahl der Schaltstufen über den gesamten Bereich (Stillstand bis volle Fahrt), z.B. wenn 10 Schaltstufen definiert sind, kommt bei (interner) Fahrstufe 25, 50, 75, … (also insgesamt 10 mal) das Schaltwerks-Geräusch. = 0: gleichbedeutend mit 5; d.h. 5 Schaltstufen über den gesamten Fahrbereich.
#380	Manuelle Elektrische Bremse Taste	1 - 28		0	Funktionstaste zum manuellen Einschalten des Sounds der „dynamischen“ oder „elektrischen Bremse“.
#381	Elektrische Bremse minimale Fahrstufe	0 - 255		0	Elektrische Bremse soll nur dann zu hören sein, wenn Fahrstufe zwischen dem Wert in CV #381
#382	Elektrische Bremse maximale Fahrstufe	0 - 255		0	… und dem Wert in CV #382
#383	Elektrische Bremse Tonhöhe	0 - 255		0	= 0: Tonhöhe unabhängig von Geschwindigkeit = 1 .. 255: … in steigendem Ausmaß abhängig
#384	Elektrische Bremse Verzöger.schwelle	0 - 255		0	Anzahl der Fahrstufen, um die verzögert werden muss, um „Elektrisch Bremse“ Sound auszulösen
#385	Elektrische Bremse Gefällefahrt	0 - 255		0	= 0: keine Auslösung durch „negative“ Belastung = 1 - 255: Auslösung nach „negative Motorlast“
#386	Elektrische Bremse Loop	0 - 15		0	Bit 3 = 0: Sound wird am Ende ausgeblendet = 1: Sound endet mit Ende-Sample Bit 2.. 0: Verlängerung der Mindestlaufzeit des Bremsgeräuschs um 0 .. 7 sec, damit es zwischen den Fahrstufen nicht zu einer Unterbrechung des Bremsgeräusches kommt.

Mit den Funktionen für ***Coasting*** (engl. für „Fahren im Leerlauf“) und ***Notching*** (engl. für „Ausklinken“) werden Fahrsituationen dargestellt, wo das Fahrgeräusch nicht allein aus Geschwindigkeit, Beschleunigung und Lastanhängigkeit abgeleitet werden kann.

Hauptsächlich bei Diesel-Loks (aber nicht zwangsläufig darauf eingeschränkt) werden Leerlauf (Standgeräusch) oder ein bestimmte vorgegebenen Sound-Stufe durch Tastendruck erzwungen.

Die Methode kann sowohl zum „Hinunterschalten“ (meistens in den Leerlauf als auch zum „Hinaufschalten“ (z.B. Motor-Hochdrehen für Standheizung trotz Stillstand) verwendet werden. Mit zukünftigen Software-Versionen erfolgt Ausweitung auf vollkommen eigenständige Geräusch-Beeinflussung.

CV	Bezeichnung	Werte-Bereich	Default	Beschreibung
#374	Coasting-Taste (oder Notching)	0 - 19	0	Funktions-Taste, mit welcher „Coasting“ aktiviert werden kann, d.h. der Sound wird unabhängig von der Fahrsituation auf eine bestimmte Fahrstufe geschaltet. Siehe CV #375 für Fahrstufe (häufige Anwendung: Standgeräusch trotz Fahrt). = 0: bedeutet NICHT F0, sondern KEINE Coasting-Taste = 1 ... 28: Funktionstaste F1 … F28 für Coasting

CV	Bezeichnung	Werte-Bereich	Default	Beschreibung
#375	Coasting-Stufe (oder Notching)	0 - 10	0	Sound-Stufe, die bei Betätigung der Coasting-Taste (laut CV #374), unabhängig von der Fahrsituation aktiviert wird. = 0: Standgeräusch (typischer Coasting-Fall) = 1 … 10: Sound-Stufe(typischer Weise gibt es bei Diesel-Loks 5 bis 10 Stufen), die mit der Coasting-Taste aktiviert werden soll (beispielsweise um Standheizung im Stillstand darzustellen).
#398	Automatische Coasting-Wirkung	0 - 255	0	Anzahl der Fahrstufen, um welche innerhalb einer Zeit von 0,5 sec gebremst werden muss, um damit „Coasting“ automatisch (d.h. ohne spezieller „Coasting-Taste“, siehe oben) auszulösen, d.h. den Diesel-Motor auf Standgeräusch abzusenken Bei langsamerem Zurücknehmen der Fahrstufe tritt dieser Effekt hingegen nicht ein.

Insbesondere für den Betrieb von Diesel-Motoren ist es zweckmäßig, die ***Sound-Stufe manuell***, also durch Funktions-Tasten ***anheben*** zu können.

CV	Bezeichnung	Werte-Bereich	Default	Beschreibung
#339	Taste zum Anheben der Dieselstufe	0 - 28	0	Funktions-Taste, mit welcher der Dieselmotor auf die in CV # 340 definierte Mindeststufe angehoben wird. Siehe unten für den Fall, dass weitere Tasten weitere Anhebungen definiert werden sollen
#340	Dieselstufe, auf die angehoben werden soll, und ev. weitere Tasten	0 - 10	0	Mindeststufe, auf die der Sound des Dieselmotors, die mit der Taste laut CV #339 angehoben wird, ev. ergänzt nach der Formel (wenn mehrere Tasten (hintereinander) definiert werden sollen): Mindeststufe + (16 * (Anzahl der Tasten - 1))

4.8 Zufalls- und Schalteingangs-Sounds

CV	Bezeichnung	Werte-Bereich	Default	Beschreibung
#315	Zufallsgenerator Z1 Mindest-Intervall	0 - 255 = 0 - 255 sec	1	Der Zufallsgenerator erzeugt in unregelmäßigen (= zufälligen) zeitlichen Abständen interne Impulse, durch welche jeweils ein dem Zufallsgenerator zugeordnetes Zufalls-Geräusch ausgelöst wird. Die CV #315 legt das kleinstmögliche Intervall zwischen zwei aufeinanderfolgenden Impulsen fest. Die Zuordnung von Sound-Samples zum Zufallsgenerator Z1 erfolgt durch die Prozedur eingeleitet durch CV #300 = 101, siehe vorne! Im Auslieferungszustand (default) befindet sich die „Luftpumpe“ als Standgeräusch auf Z1.
				Spezieller Hinweis zum Zufallsgenerator Z1: Der Zufallsgenerator Z1 ist für Luftpumpen optimiert (diese soll automatisch kurz nach dem Anhalten des Zuges anlaufen); daher sollte die Zuordnung des Auslieferungszustandes beibehalten werden oder höchstens auf eine andere Luftpumpe geändert werden. Die CV #315 bestimmt auch den Zeitpunkt des Einsetzens der Luftpumpe nach dem Stillstand!
#316	Zufallsgenerator Z1 Höchst-Intervall	0 - 255 = 0 - 255 sec	60	Die CV #315 legt das größtmögliche Intervall zwischen zwei aufeinanderfolgenden Impulsen des Zufallsgenerators Z1 (also meistens des Anlaufens der Luftpumpe im Stillstand) fest; zwischen den beiden Werten in CV #315 und CV #316 sind die tatsächlich auftretenden Impulse gleichverteilt.
#317	Zufallsgenerator Z1 Abspiel-Dauer	0 - 255 = 0 - 255 sec	5	Das dem Zufallsgenerator Z1 zugeordnete Sound-Sample (also meistens die Luftpumpe) soll jeweils für die in der CV #317 definierte Dauer abgespielt werden. = 0: Sample einmal abspielen (In der abgespeicherten Dauer)
#318 #319 #320	Wie oben, aber für Zufallsgenerator Z2	0 - 255 0 - 255 0 - 255	20 80 5	Im Auslieferungszustand (default) befindet sich das „Kohlenschaufeln als Standgeräusch auf Z2.
#321 #320 #323	Wie oben, aber für Zufallsgenerator Z3	0 - 255 0 - 255 0 - 255	30 90 3	Im Auslieferungszustand (default) befindet sich die „Wasserpumpe“ als Standgeräusch auf Z3.
#324 #325 #326	Wie oben, aber für Zufallsgenerator Z4	0 - 255 0 - 255 0 - 255		Im Auslieferungszustand ist dieser Zufallsgenerator unbenützt.
#327 #328 #329	Wie oben, aber für Zufallsgenerator Z5	0 - 255 0 - 255 0 - 255		Im Auslieferungszustand ist dieser Zufallsgenerator unbenützt.
#330 #331 #332	Wie oben, aber für Zufallsgenerator Z6	0 - 255 0 - 255 0 - 255		Im Auslieferungszustand ist dieser Zufallsgenerator unbenützt.
#333 #334 #335	Wie oben, aber für Zufallsgenerator Z7	0 - 255 0 - 255 0 - 255		Im Auslieferungszustand ist dieser Zufallsgenerator unbenützt.
#336 #337 #338	Wie oben, aber für Zufallsgenerator Z8	0 - 255 0 - 255 0 - 255		Im Auslieferungszustand ist dieser Zufallsgenerator unbenützt.
#341	Schalteingang 1 Abspiel-Dauer	0 - 255 = 0 - 255 sec	0	Das dem Schalteingang S1 zugeordnete Sound-Sample soll jeweils für die in der CV #341 definierte Dauer abgespielt werden. = 0: Sample einmal abspielen (In der abgespeicherten Dauer)
#342	Schalteingang 2 Abspiel-Dauer	0 - 255 = 0 - 255 sec	0	Das dem Schalteingang S2 zugeordnete Sound-Sample soll jeweils für die in der CV #342 definierte Dauer abgespielt werden. = 0: Sample einmal abspielen (In der abgespeicherten Dauer)
#343	Schalteingang 3 (falls nicht als Achsdetektor in Verwendung) Abspiel-Dauer	0 - 255 = 0 - 255 sec	0	Das dem Schalteingang S3 zugeordnete Sound-Sample soll jeweils für die in der CV #343 definierte Dauer abgespielt werden. = 0: Sample einmal abspielen (In der abgespeicherten Dauer)

5 Einbau und Anschließen des ZIMO Decoders

Allgemeine Hinweise:

Für den Decoder muss **Platz im Fahrzeug** gefunden oder geschaffen werden, wo er ohne mechanische Belastung untergebracht werden kann. Besonders zu beachten ist, dass beim Aufsetzen des Lokgehäuses kein Druck auf den Empfänger ausgeübt wird, und dass bewegliche Teile (Drehgestelle) nicht durch den eingebauten Decoder oder dessen Anschlussdrähte behindert werden.

Alle im Originalzustand des Fahrzeugs vorhandenen direkten Verbindungen zwischen Stromabnehmern (Rad- oder Schienenschleifern) und Motor müssen **zuverlässig aufgetrennt** werden; ansonsten kann bei der Inbetriebnahme eine Beschädigung der Endstufe des Decoders eintreten. Auch die Stirnlampen und sonstigen Zusatzeinrichtungen müssen **vollständig isoliert** werden.

Haben Entstör-Komponenten in der Lok einen schlechten Einfluss auf die Regelung?

Ja, manchmal . .

Zur Erklärung: Üblicherweise sind die Motoren von Modellbahn-Lokomotiven mit vorgeschalteten Drossel-Spulen und Kondensatoren ausgestattet. Diese sollen Funk-Störungen (z.B. Behinderung des Fernsehempfangs) durch das "Bürstenfeuer" des Elektromotors verhindern.

Solche Komponenten verschlechtern die Regelbarkeit des Motors. ZIMO Decoder kommen an sich vergleichsweise gut damit zurecht, d.h. es besteht kaum ein Unterschied, ob diese Entstör-Komponenten nun belassen oder beseitigt werden. Aber in den letzten Jahren werden mehr und mehr größere Drosseln in die Loks eingebaut als früher üblich (aus Vorsicht gegenüber den aktuellen EMV-Bestimmungen) - und diese beeinträchtigen das Fahrverhalten bisweilen doch merkbar.

Die potentiell "schädlichen" Drosseln sind meistens erkennbar durch eine Bauform wie ein Widerstand mit Farbringen (im Gegensatz zu einem drahtumwickelten Ferritstab). Das heißt aber nicht, dass solche Drosseln in allen Fällen sich tatsächlich negativ auswirken.

Typische Erfahrungen und Maßnahmen . .

ROCO, BRAWA, HORNBY – bisher keine Probleme, keine Maßnahmen notwendig.
FLEISCHMANN H0 - Rundmotor – Drosseln stören nicht; Kondensatoren sollten bei Bedarf entfernt werden, insbesondere jene zwischen Chassis und Motor (Gefahr Decoder-Zerstörung)! Neuere Bühler-Motoren – bisher keine Probleme.
TRIX H0 – Drossel zwischen Schiene und Decoderstecker sollte entfernt werden!
MINITRIX, FLEISCHMANN PICCOLO – sehr uneinheitlich; Entfernen der Kondensatoren häufig vorteilhaft; Drosseln schaden hingegen nach bisherigen Erfahrungen nicht.

Indikatoren für die tatsächliche Schädlichkeit im konkreten Fall sind neben einer generell unbefriedigenden Regelung (Ruckeln, Anfahren nicht bei Fahrstufe 0, sondern erst viel später, ...):

- geringe Ausregelkraft der Lok; Aufschluss gibt ein Test, wo versuchsweise auf Niederfrequenz - CV #9 = 200 - umgeschaltet wird und kontrolliert wird, ob dabei die Regelung kräftiger wird; wenn dies der Fall ist, sind wahrscheinlich die Drosselspulen schuld daran.

- wenn ein Unterschied in der Regelung zwischen 20 und 40 kHz (durch CV #112 / Bit 5 wählbar) feststellbar ist.

Abhilfe: Drosselspulen überbrücken (oder entfernen und durch Drahtbrücke ersetzen), Kondensatoren entfernen! Kondensatoren haben seltener einen negativen Einfluss auf die Regelung.

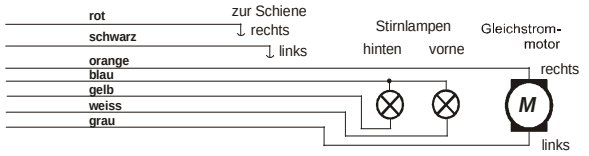
Bei Fahrzeugen mit genormten Digitalschnittstelle (8-poligeoder 6-poligeBuchse) . . .

. . . und Verwendung eines Decoders vom Typ MX...**R**, MX...**F**, MX...**N** (also z.B. MX630R oder MX620F) mit 8-poligem (...R) oder 6-poligem (...F, N) Stecker ist die Fahrzeug-Umrüstung entsprechend einfach: in solchen Fahrzeugen ist der notwendige Platz meistens vorhanden und durch Entfernung des Blindsteckers sind automatisch alle schädlichen Verbindungen unterbrochen.

In einigen Fällen gibt es auch Kombinationen zwischen Normstecker und freien Drähten (z.B. MX630R, wo auf den 8-poligen Stecker nicht alle Funktionsausgänge passen); für die freien Leitungen gelten dann wiederum die folgenden Ausführungen.

Die Digitalisierung einer Lok mit Gleichstrom-Motor und Stirnlampen:

Dieses Anschluss-Schema stellt die **Grund-Anwendung** für H0 Decoder dar; alle anderen Anwendungen (siehe weitere Beschreibung) sind Erweiterungen dieses Standard-Umbaus.



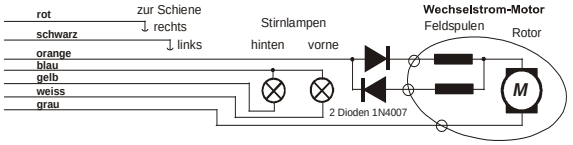
Die so angeschlossenen Stirnlampen leuchten richtungsabhängig auch im Stillstand, und sind durch Funktion F0 schaltbar. Durch entsprechende Anwendung der “function mapping” - CVs #33, #34, #35, ... - kann erreicht werden, dass die Lampen unabhängig, z.B. durch F0 und F1 schaltbar sind.

HINWEIS bezüglich Stirnlampen: Falls die Lampen mit einem Pol schwer löslich mit einem Schienenpol verbunden sind (z.B. im Chassis stecken), besteht die Möglichkeit, diese Verbindung zu belassen (der blaue Draht darf dann natürlich nicht angeschlossen werden); die Stirnlampen leuchten dann mit reduzierter Helligkeit, weil sie praktisch im Halbwellenmodus betrieben werden.

. . . einer Lok mit Wechselstrom-Motor („Allstrom-Motor“):

Für die Digitalisierung einer Lok mit einem solchen Wechselstrom-Motor (meist in älteren Märklin- oder Hag-Loks eingebaut) benötigt man zwei Dioden des Typs 1N4007 o. äquiv. (Dioden für min. 1 A). Solche Dioden sind bei ZIMO oder im Elektronik-Fachhandel erhältlich (Kosten geringfügig).

Meistens werden Wechselstrom-Loks über Mittelleiter versorgt; dies hat jedoch mit der Anschlussweise des Motors an sich nichts zu tun. Das obige Schema gilt also sowohl für Schienen im Zweileitersystem als auch im Dreileitersystem (statt “Schiene rechts” und “Schiene links” hieße es dann

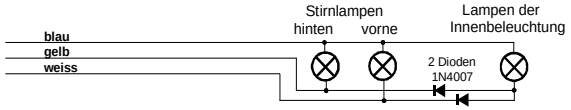


Außen- und Mittelleiter).

Zusätzlicher Anschluss einer mit F0 schaltbaren Innenbeleuchtung:

Diese Art ist heute nicht mehr sehr gebräuchlich; sie stammt noch aus der Zeit, wo Decoder üblicherweise nur 2 Funktionsausgänge hatten, und diese Ausgänge eben für die Stirnlampen und für die Innenbeleuchtung benutzt werden mussten. Die so angeschlossenen Lampen der Innenbeleuchtung sollen also durch F0 gemeinsam mit den Stirnlampen betätigt, aber zum Unterschied von diesen unabhängig von der eingestellten Fahrtrichtung leuchten.

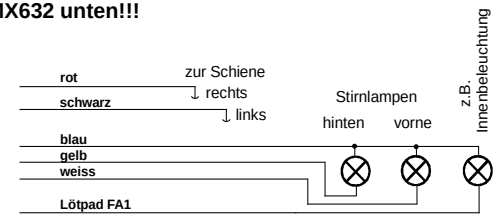
Das Schema ist jedoch als allgemeine Anleitung für alle Fälle zu gebrauchen, wo Einrichtungen von mehreren Funktionsausgängen aus gleichermaßen geschaltet werden sollen, diese Ausgänge aber unabhängig voneinander für jeweils einzelne Einrichtungen verwendet werden. Es werden jeweils 2 Dioden benötigt (Typ 1N4007 oder äquiv.). Solche Dioden sind bei ZIMO oder im Elektronik-Fachhandel erhältlich (Kosten geringfügig).



Verwendung der Funktions-Ausgänge FA1, FA2, FA3, FA4, . . . :

Die (über die Stirnlampen hinausgehenden) Funktions-Ausgänge, also FA1, FA2, ..) sind je nach Decoder-Typ bedrahtet, am Direkt-Steckverbinder oder als Löt-Pads herausgeführt (beispielsweise beim MX620 FA1, FA2 als Löt-Pads, bei MX630, MX632 FA1, FA2 bedrahtet, weitere als Löt-Pads), und können genauso wie die Stirnlampenausgänge beschaltet werden. Zuordnung der Ausgänge zu den Funktionen siehe Kapitel 5; standardmäßig sind FA1 und FA2 von den Funktionen F1 und F2 zu schalten, usw. (Function mapping ab CV #33, usw. im Auslieferungszustand).

Siehe auch Hinweis MX632 unten!!!



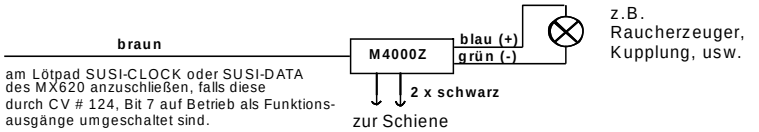
Verwendung der "Logikpegel" (unverstärkten) FunktionsAusgänge:

ZIMO Decoder besitzen neben den „normalen" Funktionsausgängen sogenannte „Logikpegel" - Ausgänge, an welche Verbraucher nicht direkt angeschlossen werden können, weil nur nicht-belastbare Logikspannungen (0 V, 5 V) herauskommen. Falls solche Ausgänge verwendet werden sollen, muss jeweils ein Verstärkermodul M4000Z eingesetzt werden (oder ein selbstgebautes Transistorglied).

„Logikpegel"-Ausgänge benützen alternativ die Anschlüsse von „SUSI-CLOCK" und „SUSI-DATA"; diese werden durch CV #124, Bit 7 = 1 in „Logikpegel"-Ausgänge umgewandelt („SUSI" ist dann natürlich nicht mehr vorhanden). Die gleichen Pins können übrigens alternativ auch für Servo-Steuerleitungen genutzt werden (Aktivierung über CVS #181, #182).

Hinweis MX632: Die „Logikpegel"-Ausgänge am MX632 sind funktionell identisch mit den „verstärkten" Funktions-Ausgängen FA5, FA6 (also nicht FA7, FA8, wie irrtümlich angekündigt); **wenn jedoch „SUSI" (CV #124, Bit 7) oder Servos (CVs #181, #182) aktiviert sind, sind die Funktions-Ausgänge FA5, FA6 (sowohl die „normalen" als auch „Logikpegel") nicht funktionsfähig!!!**

Ein **Verstärkermodul M4000Z** wird mit seinem braunen Draht am betreffenden „Logikpegel"-Ausgang des Decoders angeschlossen, d.h. am Löt-Pad angelötet.



Anschluss von DIETZ - Sound-Modulen ohne „SUSI" / „Simulierter Achs-Detektor":

Bezüglich der Einbau der Sound-Module und deren Verbindung mit ZIMO Decodern: siehe Betriebsanleitungen der Fa. Dietz .

Bei Dampfloks ist die Synchronisierung der Dampfstöße mit der Radumdrehung ein wichtiges Kriterium für die Qualität des akustischen Eindruckes. Daher sollte ein Achs-Detektor (Reed-Kontakt, optischer oder Hall-Sensor) am Sound-Modul angeschlossen werden, welcher genau 2 oder 4 Impulse pro Rad-Umdrehung (je nach Bauart der Lok) abgibt.

Wenn kein Achs-Detektor vorhanden ist (weil Einbau nicht möglich oder zu umständlich), erzeugen Sound-Module üblicherweise ihren eigenen Takt, welcher aus der Geschwindigkeitsinformation (z.B. über die SUSI-Schnittstelle vom Decoder her übermittelt) gewonnen wird. Das Ergebnis ist oft unzureichend; besonders beim Langsamfahren ergibt sich meistens eine zu rasche Abfolge der Dampfstöße (das quasi-standardisierte SUSI-Protokoll berücksichtigt diesen Betriebsfall zu wenig).

Daher bieten ZIMO Decoder den **„simulierten Achs-Detektor";** dafür wird der Funktionsausgang FA4 verwendet, der durch CV #133 auf die Achsdetektor-Funktion umgewandelt wird, und mit dem Achs-Sensor-Eingang des Sound-Moduls (z.B. Dietz, Reed-Eingang) zu verbinden ist; natürlich zusätzlich zu SUSI- oder den sonstigen Verbindungen. Die Simulation ergibt natürlich keine Achs-Stellungs-abhängige Auslösung von Dampfstößen, sondern eine Achs-Drehzahl-abhängige Auslösung, aber dies macht für den Betrachter nur einen geringen Unterschied.

Durch die CV #267 wird die Impulszahl des „simulierten Achs-Detektors" pro Rad-Umdrehung eingestellt und justiert. Siehe dazu CV-Tabelle im Kapitel „ZIMO SOUND"!

Anschluss von DIETZ - Sound-Modulen und anderen Modulen mit „SUSI":

Die "SUSI" Schnittstelle ist NMRA-DCC-Standard und geht auf eine Entwicklung der Fa. Dietz zurück; sie definiert den Anschluss von Sound-Modulen (sofern diese ebenfalls mit "SUSI" ausgestattet sind) an Lok-Decodern.

Bei kleinen Decodern ist die 4-polige „SUSI", bestehend aus 2 Datenleitungen, MASSE und +V (positive Spannungsversorgung des Sound-Moduls) aus Platzgründen nicht mit dem normgemäßen Steckverbinder ausgeführt, sondern durch **4 Löt-Pads** (siehe Anschluss-Skizze am Anfang dieser Betriebsanleitung).

Über die "SUSI" Datenleitungen (CLOCK und DATA) werden Informationen wie Fahrgeschwindigkeit und Motorbelastung (Steigung/Gefälle/Anfahren usw.) und die Werte zum Programmieren der CVs im Sound-Modul (CVs #890, ...) vom Decoder in den Sound-Modul übertragen.

ANSPRECHEN der CVs im SUSI-Modul: Diese CVs belegen entsprechend der NMRA DCC Norm (RP) im CV-Nummernraum den Bereich ab 890 …. Dies können aber viele Digitalsysteme nicht ansprechen (auch ZIMO Fahrpulte MX2 und MX21 - bis Mitte 2004 - waren auf 255 beschränkt); daher erlauben ZIMO Decoder, diese CVs auch mit 190 … anzusprechen!

Anschluss einer elektrischen Kupplung (System "Krois"):

Um die Kupplungswicklungen vor Überlastung durch Dauerstrom zu schützen, können entsprechende Begrenzungen der Impulszeit für einen (oder auch mehrere) der Funktionsausgänge eingestellt werden.

Zunächst muss in jene „Effekt"-CV (z.B. CV #127 für FA1 oder CV #128 für FA2), wo eine Kupplung angeschlossen werden soll, der Wert "48" eingetragen werden.

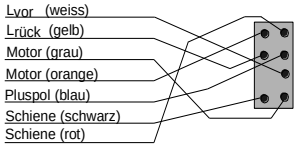
Dann wird in CV #115 (siehe CV-Tabelle) die gewünschte Impulszeitbegrenzung definiert:

Beim "**System Krois**" ist ein Wert von "60", "70" oder "80" für CV #115 zu empfehlen; dies bedeutet eine Begrenzung des Kupplungsimpulses auf 2, 3 oder 4 sec; Definition einer Teilspannung ist für das System „Krois" nicht notwendig (daher Einerstelle "0"); diese ist hingegen zweckmäßig für ROCO-Kupplungen.

Bezüglich dem Automatischen Abrücken beim Entkuppeln bzw. dem Automatischen Andrücken und Abrücken („Kupplungswalzer") siehe CV #116, und Kapitel „ERGÄNZ. HINWEISE"!

MX622R, MX623R, MX630R, … für 8-polige Schnittstelle (NEM 652):

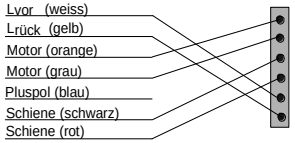
Die "R-Varianten" besitzen einen 8-poligen Stecker am Ende der Anschlussleitungen, welche in die Digitalschnittstelle der entsprechend ausgerüsteten Loks passt. Zur Umrüstung der Lok muss also nur der im Originalzustand vorhandene Blindstecker entfernt werden und der Fahrzeug- Empfänger angesteckt zu werden.



MX621F, MX623F, MX630F, … für 6-polige Schnittstelle (NEM 651):

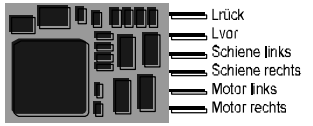
Die "F-Varianten" besitzen eine 6-poligige Stiftleiste am Ende der Anschlussleitungen, welche in die Digitalschnittstelle der entsprechend ausgerüsteten Loks passt.

Die Stirnlampen leuchten bei dieser Beschaltung im Halbwellenbetrieb (mit reduzierter Stärke), weil der gemeinsame Pluspol am 6-poligen Stecker fehlt (und die Lampen stattdessen mit einem Schienenpol in der Lok verbunden sind. Am Decoder steht jedoch der "blaue Draht" zur Verfügung und kann bei Bedarf verwendet werden!



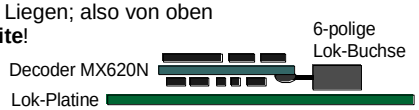
MX621N, MX622N, … Direkt-Einstecken in Digitalschnittstelle (NEM 651):

MX620
Blick auf Controller-Seite
(dort, wo Anschluss-Stifte ***nicht*** angelötet sind !)



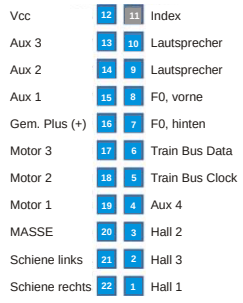
Zahlreiche Triebfahrzeuge der Spuren N, H0e und H0m (auch vereinzelte H0-Loks) besitzen die genormte Buchse und den genormten Einbauplatz mit einer Fläche von min. 14 x 9 mm.

ACHTUNG: Beim Einstecken in die Lok-Buchse kommt die Seite mit den Stiften unten zu Liegen; also von oben Blick **auf Controller-Seite**!

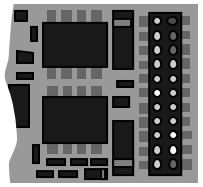


MX631D, MX632D, MX632VD, MX632WD, MX640D, MX642D, MX644D MX631C, MX632C, MX640C, MX642C. MX644C - 21-poliger „MTC" Stecker:

Diese Ausführungen besitzen eine 21-polige Buchsenleiste auf der Platine (mit welcher der Decoder direkt auf die entsprechende 21-polige Stiftleiste passender Fahrzeuge eingesteckt werden kann. Eigentlich handelt es sich jeweils um 22-polige Steckverbinder, wobei ein Pin fehlt bzw. blockiert ist („Indexpin"), damit Fehl-Einstecken verhindert wird. Die 21-polige Schnittstelle (auch „MTC" genannt) ist wie die 8polige und 6-polige in NMRA DCC RP 9.1.1 definiert (Abbildung unten links).

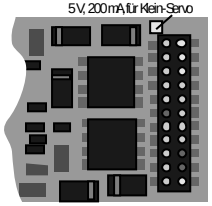

Vcc 12 11 Index
Aux 3 13 10 Lautsprecher
Aux 2 14 9 Lautsprecher
Aux 1 15 8 F0, vorne
Gem. Plus (+) 16 7 F0, hinten
Motor 3 17 6 Train Bus Data
Motor 2 18 5 Train Bus Clock
Motor 1 19 4 Aux 4
MASSE 20 3 Hall 2
Schiene links 21 2 Hall 3
Schiene rechts 22 1 Hall 1

MX632D, C und MX632 VD Oberseite MX632 WD



+ 5 V	Pin blockiert (Steckercodierung)
Funktions-Ausgang FA3	n.c.
Funktions-Ausgang FA2	n.c.
Funktions-Ausgang FA1	Stirnlampe vorne (= Lvor)
Gem. Pluspol	Stirnlampe hinten (= Lrück)
Niederspannung (...V, W)	SUSI Data (FA6, Servo 2)
Motoranschluss 1	SUSI Clock (FA5, Servo 1)
Motoranschluss 2	Funktions-Ausgang FA4
MASSE	Funktions-Ausgang FA5
Stromabnehmer links	Funktions-Ausgang FA6
Stromabnehmer rechts	n.c. auf Wunsch in Sonderausführungen ELKO Minus (NICHT Masse)

MX640D Oberseite
(= wo sich der 21-polige Stecker befindet !)



+ 5 V, 200 mA max.	Pin blockiert (Steckercodierung)
Funktions-Ausgang FA3	Lautsprecher
Funktions-Ausgang FA2	Lautsprecher
Funktions-Ausgang FA1	Stirnlampe vorne (= Lvor)
Gemeinsamer Pluspol	Stirnlampe hinten (= Lrück)
n.c.(not connected)	SUSI Data
Motoranschluss links	SUSI Clock
Motoranschluss rechts	Funktions-Ausgang FA4
MASSE	n.c.
Stromabnehmer links	n.c.
Stromabnehmer rechts	Schalteingang 1

Da die Originaldefinition der 21-poligen Schnittstelle ursprünglich für eine bestimmte Antriebsart („C-Sinus") konzipiert wurde, sind einige Positionen in „normalen" Anwendungen überflüssig (Hall, Motor 3) und werden anderweitig genutzt.

Die **„C-Typen"**, also MX631C, MX632C, MX634C, MX640C, MX642C unterscheiden sich von den **„D-Typen"** durch die Funktions-Ausgänge FA3, FA4: bei „C" als Logikpegel-Ausgänge ausgeführt, entsprechend der ursprünglichen Norm, bei „D" als normale „verstärkte" Ausgänge.

Einstecken 21-pol. Decoder auf Lok- Platine, z.B. TRIX

Oberseite des Decoders von oben zu sehen, Stifte der Stiftleiste der Lok-Platine gehen durch Decoder-Platine und von unten in die Buchsenleiste des Decoders.

Einstecken 21-pol. Decoder auf Lok- Platine, z.B. BRAWA

Unterseite des eingesteckten Decoders von oben zu sehen !

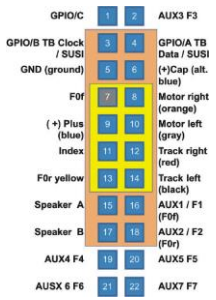
Daher gibt es je nach Ausstattung des Decoders leicht unterschiedliche Beschaltungen der 21-poligen Buchsenleiste. Genutzt werden diese zusätzlichen Ausgänge nur, wenn das Fahrzeug speziell darauf abgestimmt ist. Daher stehen z.B. am MX632D die Funktions-Ausgänge FA4 - FA6 sowie die Niederspannung auch auf anderen zugänglichen Löt-Pads am Decoder zur Verfügung; siehe dazu die Anschlusspläne im Kapitel „Aufbau und technische Daten").

Decoder mit 21-poligem Stecker können auf **zweierlei Art montiert** werden; die Platine unter der Buchsenleiste ist durchlöchert, sodass **je nach Lok-Typ** die Buchsenleiste des Decoders von oben oder unten auf die Stiftleiste der Lok-Platine aufgesteckt werden kann. Der ausgelassene bzw. blockierte Pin 11 (Index) verhindert Fehl-Stecken.

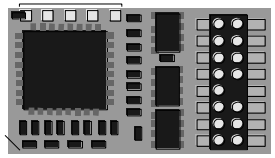
MX623P12, MX630P16, MX633P22, MX645P16, MX645P22, …
- Decoder mit PluX-Steckverbinder:

Im Unterschied zum 21-poligen Schnittstellensystem (siehe vorne) befindet sich bei „PluX“ die Stiftleiste am Decoder und die Buchsenleiste auf der Lokplatine. „PluX“ gibt es in Form von 8-, 12-, 16- und 22-poligen Stecker, wobei auch hier die Anzahl der nutzbaren Verbindungen um 1 kleiner ist (Indexposition = fehlender Pin zum Verdrehschutz).

Das „PluX“ System wird in NMRA 9.1.1. und auch in NEM (MOROP) definiert, einschließlich dazugehöriger Maximalabmessungen für normgerechte Decoder.


GPIO/C 1 2 AUX3 F3
GPIO/B TB Clock / SUSI 3 4 GPIO/A TB Data / SUSI
GND (ground) 5 6 (+)Cap (alt. blue)
F0f 7 8 Motor right (orange)
(+) Plus (blue) 9 10 Motor left (gray)
Index 11 12 Track right (red)
F0r yellow 13 14 Track left (black)
Speaker A 15 16 AUX1 / F1 (F0f)
Speaker B 17 18 AUX2 / F2 (F0r)
AUX4 F4 19 20 AUX5 F5
AUSX 6 F6 21 22 AUX7 F7

MX630P (mit PluX16)

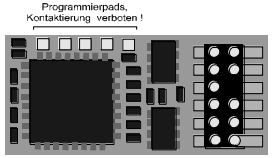


SUSI, Servo‘s (2, 1) oder FA6, FA5
Gem. Pluspol (+) MASSE
Motor rechts Stirnl. vorne (= Lvor)
Motor links Gem. Pluspol (+)
Schiene rechts –– (Index)
Schiene links Stirnl. hint (= Lrück)
Funktions-Ausgänge FA1 FA3
Funktions-Ausgänge FA2 FA4

MX630P22 besitzt eine 16-polige „PluX“-Stiftleiste (davon 15 Pins tatsächlich vorhanden; 1 Indexposition); er kann in Fahrzeuge mit 16-poliger PluX-Buchsenleiste eingesetzt werden, aber auch in solche mit 22-poliger, entsprechend der Abbildung links (braune Zone = 16-polig).

Im Falle des MX630P (= KEIN Sound-Decoder ist) werden die beiden laut PluX-Definition für den Lautsprecher vorgesehenen Pins für zusätzliche Funktions-Ausgänge FA3, FA4 genutzt. Dies führt zu KEINER Beschädigung eines eventuell in einer Lok vorhandenen Lautsprechers.

MX623 Oberseite Pad-Belegung (PluX-12)

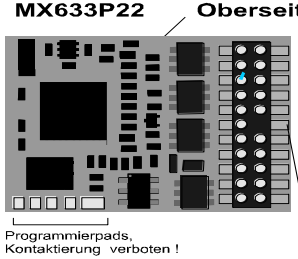


Motor rechts Lvor
Motor links Gem. Pluspol (+)
Schiene rechts –– (Index)
Schiene links Lrück
Funktions-Ausgänge FA1 FA3
Funktions-Ausgänge FA2 FA4

FA3, FA4 sind Logikpegel-Ausgänge !

MX623P12 (schmäler als der MX630!) hat die 12-polige „PluX“-Stiftleiste, d.h. die obersten 4 Anschlüsse fallen gegenüber MX630 weg, daher kein SUSI und keine MASSE herausgeführt.

MX633P22 Oberseite (mit PluX22)



Funktions-Ausgang FA3 Schalteingang
SUSI Data (Servo 2) SUSI Clock (Servo 1)
ELKO Plus MASSE
Motor rechts Stirnl. vorne (= Lvor)
Motor links Gem. Pluspol (+)
Schiene rechts –– (Index)
Schiene links Stirnl. hint (= Lrück)
Funktions-Ausgang FA1 Lautsprecher
Funktions-Ausgang FA2 Lautsprecher
Funktions-Ausgänge FA5 FA4
Funktions-Ausgänge FA7 FA6

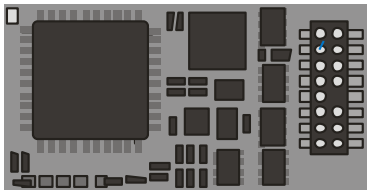
MX633P22 hat einen „vollständigen“ PluX-Stecker, mit 9 Fu-Ausgängen.

Die Sound-Decoder MX643 und MX645 gibt es wahlweise mit 16-poliger oder mit 22-poliger „PluX“-Stiftleiste, Siehe auch Anschluss-Zeichnungen in Kapitel 2 („Anschluss und technische Daten“)

ELKO als Energiespeicher bei Bedarf.
(üblicherweise auf Lokplatine und automatisch über Stecker kontaktiert)

MX643P16 Oberseite (mit PluX16)

Die SUSI-Ausgänge sind alternativ als Servo- Ausgänge verwendbar;

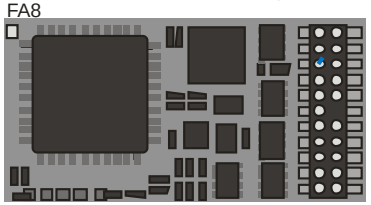


SUSI Data (Servo 2) SUSI Clock (Servo 1)
ELKO Plus MASSE
Motor rechts Stirnl. vorne (= Lvor)
Motor links Gem. Pluspol (+)
Schiene rechts –– (Index)
Schiene links Stirnl. hint (= Lrück)
Funktions-Ausgang FA1 Lautsprecher
Funktions-Ausgang FA2 Lautsprecher

MX643P22 Oberseite (mit PluX22)

Die SUSI-Ausgänge sind alternativ als Servo- Ausgänge verwendbar;

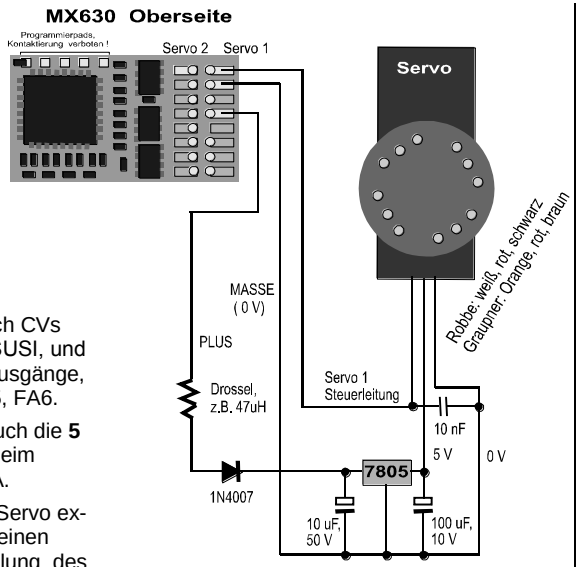
FA8



Funktions-Ausgang FA3 Schalteingang
SUSI Data (Servo 2) SUSI Clock (Servo 1)
ELKO Plus MASSE
Motor rechts Stirnl. vorne (= Lvor)
Motor links Gem. Pluspol (+)
Schiene rechts –– (Index)
Schiene links Stirnl. hint (= Lrück)
Funktions-Ausgang FA1 Lautsprecher
Funktions-Ausgang FA2 Lautsprecher
Funktions-Ausgänge FA5 FA4
Funktions-Ausgänge FA7 FA6

Anschluss von Servo-Antrieben und SmartServo:

Zum Anschluss handelsüblicher Servos und **SmartServo RC-1** (Hersteller: TOKI Corp., Japan) stehen auf MX620, MX630, MX632, MX640 zwei Servo-Steuerausgänge zur Verfügung, wobei die betreffenden Löt-Pads (bzw. Kontakte am 21-poligen oder PluX- Stecker) jeweils alternativ für SUSI, „Logikpegel"-Ausgänge oder eben für Servos genutzt werden.



Bei Nutzung der Servo-Funktion (aktiviert durch CVs #181, #182, siehe unten") gibt es daher kein SUSI, und auch nicht die beiden Funktions-Logikpegel-Ausgänge, beim MX632 auch nicht die Fu-Ausgänge FA5, FA6.

Die Typen **MX632W, MX632WD** beinhalten auch die **5 V - Versorgung** für den Betrieb von Servos, beim **MX640** sind die 5 V eingeschränkt auf 200 mA.

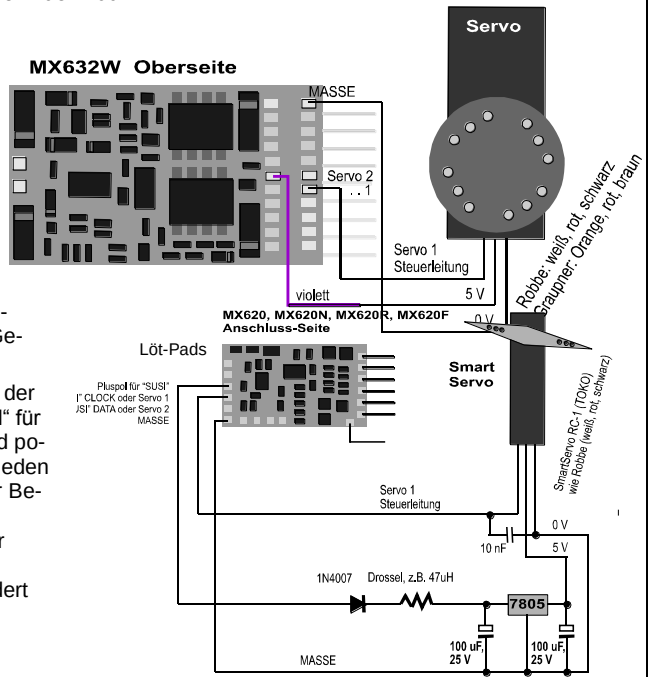
Ansonsten muss die 5 V Versorgung für den Servo extern hergestellt werden, beispielsweise durch einen handelsüblichen Baustein zur Spannungsregelung des Typs LM7805 mit einer Beschaltung wie in der Abbildung.

Die Aktivierung der betreffenden Anschlüsse als Ausgänge für Servo-Steuerleitungen erfolgt durch CVs #181 ... #182 (ungleich 0).

Durch die CVs #181 bzw. #182 können die Servos den verschiedenen Funktionen (und auch der Fahrtrichtung) zugeordnet werden, wahlweise mit Eintasten- oder Zweitastenbedienung.

Die CVs #161 .. #169 erlauben die Einstellung der Anschlagpunkte und die Geschwindigkeit; siehe CV-Tabelle!

In der CV #161 kann das Protokoll auf der Steuerleitung gewählt werden; „normal" für die meisten Servos (daher default) sind positive Impulse; außerdem kann entschieden werden, ob der Servo nur während der Bewegung aktiviert wird, oder ständig ein Steuersignal erhält. Das letztere ist nur sinnvoll, wenn ansonsten die Stellung durch mechanische Einwirkung verändert würde.



MX640, MX642 - Anschluss von Servo-Antrieben und SmartServo:

Zum Anschluss handelsüblicher Servos und SmartServo RC-1 (Hersteller: TOKI Corp., Japan) stehen am MX640 zwei Servo-Steuerausgänge. Es handelt sich dabei um eine **alternative Verwendung der SUSI-Ausgänge** (je nach Typ Lötpads bzw. Kontakte am 21-poligen Steckverbinder; jeder kann mit dem Steuereingang eines Servos verbunden werden.

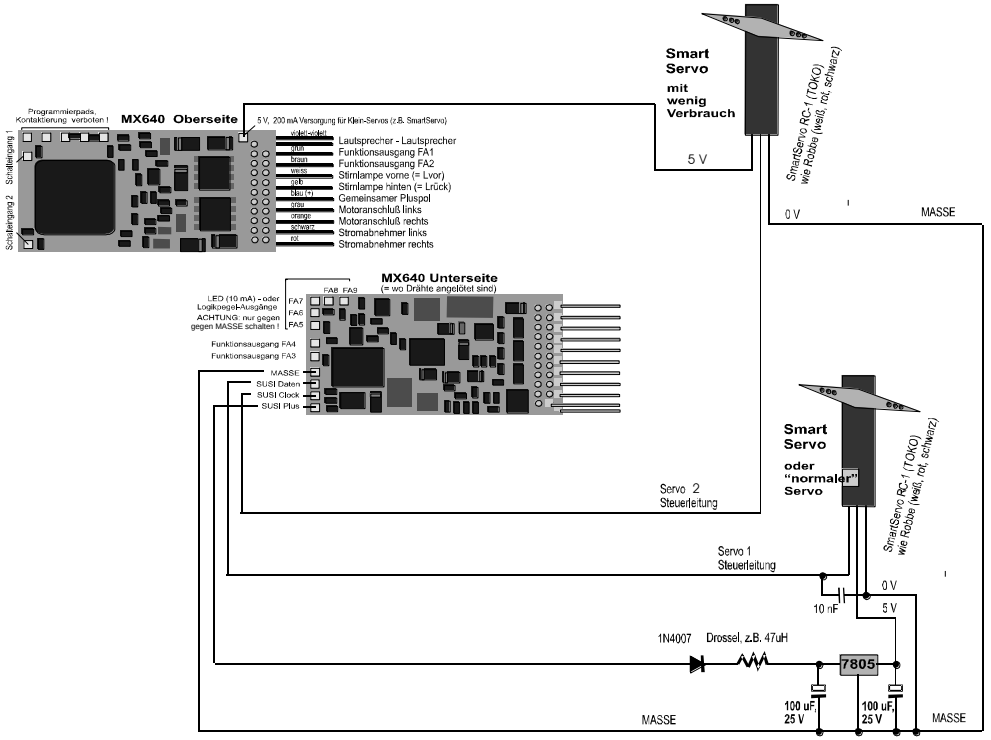
Stromsparende Servos (bis 200 mA) können auch direkt vom MX640 her versorgt werden!

Ansonsten muss die 5 V - Versorgung für den Servo extern hergestellt werden, beispielsweise durch einen handelsüblichen Baustein zur Spannungsregelung des Typs LM7805 mit einer Beschaltung wie in der Abbildung.

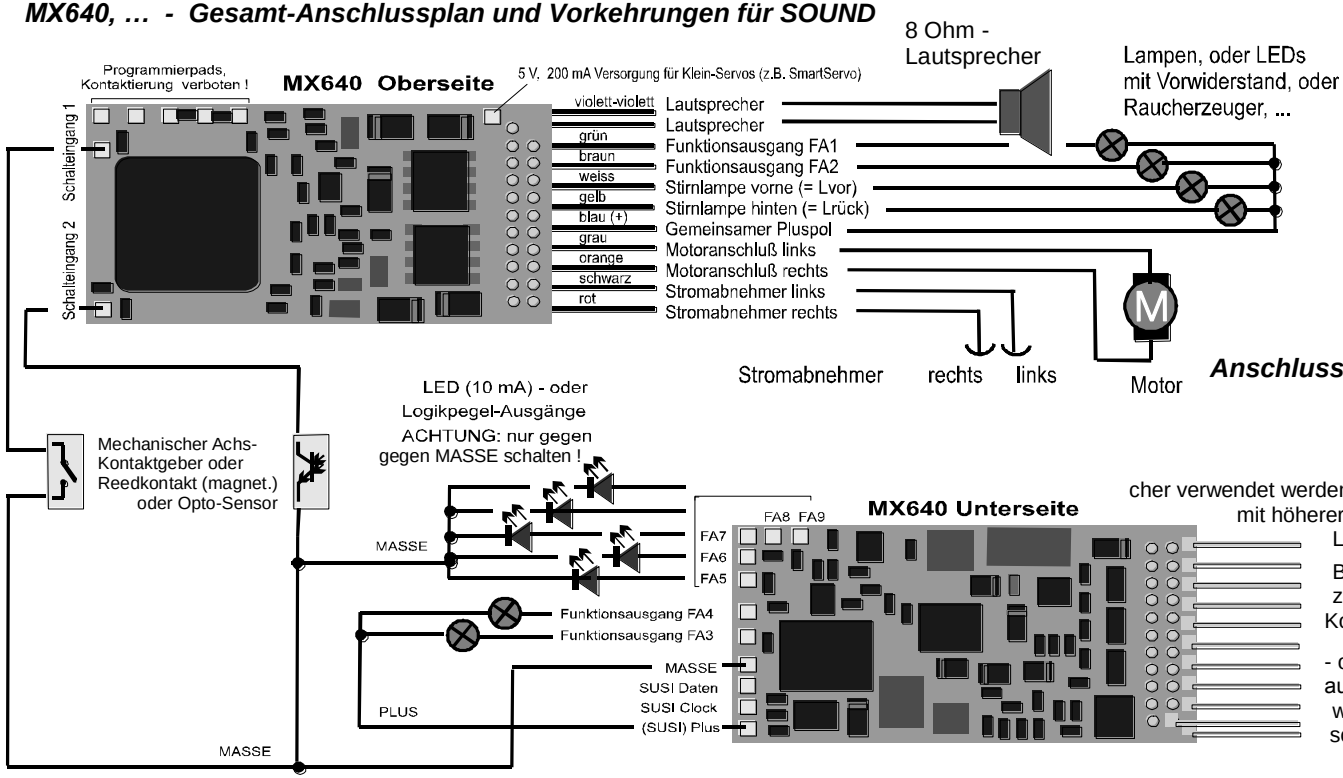
Die Aktivierung der betreffenden Anschlüsse als Ausgänge für Servo-Steuerleitungen erfolgt durch CVs #181 ... #182 (ungleich 0). Durch die CVs #181 bzw. #182 können die Servos den verschiedenen Funktionen (und auch der Fahrtrichtung) zugeordnet werden, wahlweise mit Eintasten- oder Zweitastenbedienung.

Die CVs #161 .. #169 erlauben die Einstellung der Anschlagpunkte und die Geschwindigkeit!

In der CV #161 kann das Protokoll auf der Steuerleitung gewählt werden; „normal" für die meisten Servos (daher default) sind positive Impulse; außerdem kann entschieden werden, ob der Servo nur während der Bewegung aktiviert wird, oder ständig ein Steuersignal erhält. Das letztere ist nur sinnvoll, wenn ansonsten die Stellung durch mechanische Einwirkung verändert würde. Für den **Smart Servo** muss das Bit 1 in CV #161 allerdings in jedem Fall gesetzt werden, also CV #161 = 2!



MX640, … - Gesamt-Anschlussplan und Vorkehrungen für SOUND



MX642, MX644, MX645 …

Die neueren Sound-Decoder werden im Prinzip auf die gleiche Weise verdrahtet, wobei allerdings

- MASSE, Schalteingang, und Pluspol an den Lötpads auf der Oberseite rechts bzw., am blauen Draht (Pluspol) anzuschließen sind, und
- nur 2 LED-Ausgänge (MX642) oder gar keine vorhanden sind, welche alternativ zu den SUSI-Leitungen an den Lötpads auf der Oberseite rechts zugänglich sind.

Siehe dazu auch Anschlusspläne der Decoder auf den ersten Seiten dieser Betriebsanleitung!

Anschluss Lautsprecher, Achsdetektor:

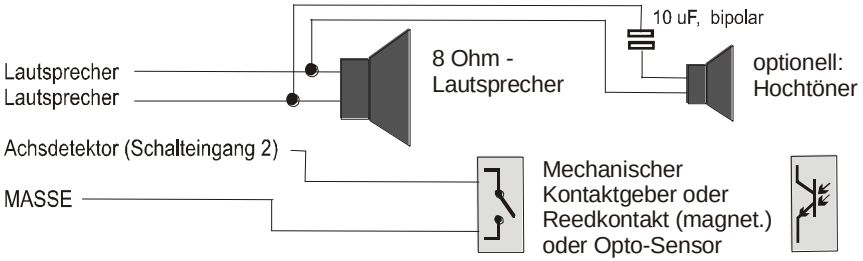
Um den MX640 als Sound Decoder zu betrieben, müssen/können folgende Einrichtungen angeschlossen werden:

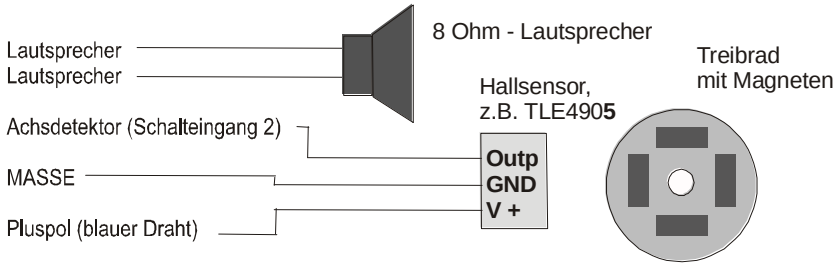
- obligatorisch – ***LAUTSPRECHER -*** Es kann jeder 8 Ohm - Lautsprecher verwendet werden, oder auch zwei 4 Ohm - Lautsprecher in Serienschaltung. Lautsprecher mit höherer Impedanz sind natürlich auch erlaubt, bedeuten aber einen Verlust an Lautstärke.

Bei Bedarf kann ein zusätzlicher Hochtöner (ebenfalls 8 Ohm oder höher) zusätzlich angeschlossen werden; dieses soll jedoch über einen bipolaren Kondensator mit (10 µF bipolar, für 2 kHz Grenzfrequenz) erfolgen.

- optional – ***ACHSDETEKTOR -*** Normalerweise sind ZIMO Sound Decoder auf den „simulierten Achsdetektor" eingestellt, welcher mit CV #267 softwaremäßig justiert wird. Falls ein „echter" Achsdetektor verwendet werden soll, muss CV #267 = 0 oder = 1 gesetzt werden, je nachdem oder jeder Impuls oder jeder zweite Impuls einen Dampfschlag auslösen soll. Siehe dazu Kapitel 6!

Als Achsdetektoren können verwendet werden: mechanische Kontakte, Reedkontakte, optische Sensoren, Hallsensoren.





Der Anschluss eines externen Energiespeichers (meistens Kondensator):

Ein Energiespeicher am Decoder hat großen Nutzen in mehrfacher Hinsicht; bereits sehr kleine Kondensatoren ab 100 µF haben positive Effekte, größere umso mehr:

- Vermeiden des Steckenbleibens und des Lichtflackerns auf verschmutzten Gleisen oder Weichen-Herzstücken, insbesondere zusammen mit der ZIMO Methode der Vermeidung des Anhaltens auf stromlosen Stellen (wirklich hilfreich ab etwa 1000 µF), siehe weiter hinten,
- Verringerung der Erwärmung des Decoders besonders bei Motoren mit niedrigem ohm'schen Widerstand (wirksam bereits ab einer Kapazität von etwa 100 µF),
- bei Anwendung der RailCom-Technik:
  Aufhebung des Energieverlustes durch die „RailCom-Lücke", Verringerung der Motor-Geräusche, Verbesserung der Qualität (= der Lesbarkeit) des RailCom-Signals (wirksam bereits ab etwa 100 µF).

Die Art der Anschaltung und die erforderliche Spannungsfestigkeit der Kondensatoren richtet sich nach dem Decoder-Typ, der Schienenspannung, und der Anwendung; man unterscheidet zwischen drei Fällen, die im Folgenden beschreiben werden.

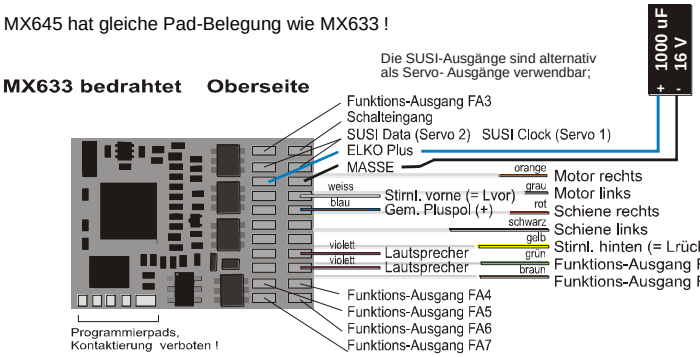
*„**PluX**-artige" Decoder MIT direkter Energiespeicher-Anschaltung:*

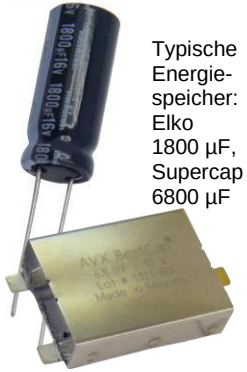
„PluX-artig" sind alle Decoder, deren Familien auch PluX-Typen enthalten, auch wenn bedrahtet

Spannungsfestigkeit der anzuschließenden Kondensatoren (unabhängig von Fahrspannung): **16 V**
(Die Ladespannung für den Kondensator wird Decoder-intern auf 16 V begrenzt)

Zu dieser Gruppe gehören die Decoder der Familien ***MX633*** (Nicht-Sound) und ***MX645*** (Sound) sowie deren Vorgänger- und Nachfolger-Typen (z.B. MX643); der Kondensator wird ohne irgendwelche Zusatzkomponenten mit den entsprechenden Anschlüssen verbunden. Im Falle der bedrahteten Decoder stehen dafür zwei Drähte (blau, schwarz) zur Verfügung; im Falle der PluX-Versionen sind die Anschlüsse am PluX-Stecker vorhanden. Im folgenden Beispiel der Typ MX633 (bedrahtet):

MX645 hat gleiche Pad-Belegung wie MX633 !





Typische Energiespeicher: Elko 1800 µF, Supercap 6800 µF

Die erlaubte Kapazität des angeschlossen Kondensators ist im Allgemeinen beschränkt auf **5000 µF,** leichte Überschreitung (z.B. der abgebildete Supercap mit **6800 µF** aus dem ZIMO Programm) möglich.

Beim MX633 (im Gegensatz zum MX645) ist auch eine höhere Kapazität erlaubt, sodass sogar ZIMO Goldcap-Module mit 140000 µF verwendet werden können (bestehend aus 7 Goldcaps in Serie).

In der Verpackung der Decoder ist ein kleiner Kondensator (z.B. 680 µF je nach Verfügbarkeit) zum „Einstieg" in die Energiespeicher-Technik enthalten. Kondensatoren mit größeren Kapazitäten sind zu empfehlen; solche sind leicht zu erhalten, bei Bedarf auch bei ZIMO, und können einfach parallelgeschaltet werden.

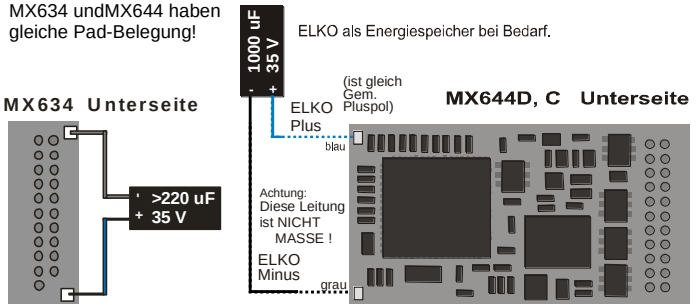
*„**MTC**-artige" Decoder MIT direkter Energiespeicher-Anschaltung:*

„MTC-artig" sind alle Decoder, deren Familien auch MTC-Typen enthalten, auch wenn bedrahtet

Spannungsfestigkeit der anzuschließenden Kondensatoren: „normalerweise" **35 V**
(Im Gegensatz zu den „PluX-artigen" Decodern gibt es hier keine Begrenzung der Ladespannung)
Wenn sichergestellt ist, dass Fahrspannung nie höher als 16 V bzw. 20 V ist: 16 V bzw. 20 V
ACHTUNG: falls Betrieb mit AC-analog möglich sein soll
(also mit Hochspannungsimpuls für Richtungswechsel) 35 V

Zu dieser Gruppe gehören die Decoder der Familien ***MX632***, ***MX634*** (Nicht-Sound) und ***MX644*** (Sound) sowie deren Vorgänger- und Nachfolger-Typen (z.B. MX631, MX642); der Kondensator wird ohne irgendwelche Zusatzkomponenten mit den entsprechenden Anschlüssen verbunden. Im Falle der bedrahteten Decoder stehen dafür zwei Drähte (blau, grau) zur Verfügung; im Falle der MTC-Versionen sind die Anschlüsse am MTC-Stecker vorhanden (und außerdem die Löt-Pads auf der Unterseite). In den folgenden Beispielen der Nicht-Sound-Decoder MX634 und der Sound-Decoder MX644 (bedrahtet oder mit Stecker):

MX634 undMX644 haben gleiche Pad-Belegung!



Typischer Energiespeicher: Elko 680 µF (25 V)

Die erlaubte Kapazität des angeschlossen Kondensators ist im Allgemeinen beschränkt auf **5000 µF;**
der Supercap mit 6800 µF (siehe „PluX-artige Decoder") kann NICHT verwendet werden, weil dessen Spanungsfestigkeit mit 15 V nicht ausreicht (weniger wegen seiner Kapazität). AUSNAHME: wenn die Fahrspannung 16 V sicher NIE überschreitet, wäre der Einsatz des Supercaps möglich!

HINWEIS, siehe Kapitel 7 (Lok- und Adapterplatinen): mit einer Adapterplatine ADAMTC oder ADAMKL können beliebig gro0ße Kapazitäten angeschlossen werden (auch ZIMO Goldcap-Module mit 140000 µF), wobei eine Spannungsfestigkeit von 16 V ausreichend ist.

Wichtiges ZIMO Feature im Zusammenhang mit der Anwendung von Energiespeichern:

Automatische Vermeidung des Anhaltens auf stromlosen Stellen:

Im Falle der Unterbrechung der Stromversorgung (wegen Schmutz auf der Schiene oder auf Weichen-Herzstücken) sorgt ein ZIMO Decoder automatisch dafür, dass das Fahrzeug weiterfährt, auch wenn es an sich durch einen laufenden Bremsvorgang gerade zum Stillstand kommen sollte. Erst wenn der Rad-Schiene-Kontakt wieder besteht, wird angehalten, und nochmals kontrolliert, ob der Kontakt auch im Stehen erhalten bleibt (andernfalls erfolgt ein nochmaliges kurzes Abrücken, sofern noch Strom im Energiespeicher dafür vorhanden ist).

Decoder OHNE direkte Energiespeicher-Anschaltung:

Egal ob es ich um „PluX-artige“, „MTC-artige“ oder für sonstige Schnittstellen gemachte Layouts handelt

Spannungsfestigkeit der anzuschließenden Kondensatoren: „normalerweise“ **25 V**
(entsprechend der Fahrspannung)
Wenn sichergestellt ist, dass Fahrspannung nie höher als 16 V bzw. 20 V ist: 16 V bzw. 20 V
ACHTUNG: falls Betrieb mit AC-analog möglich sein soll
(also mit Hochspannungsimpuls für Richtungswechsel) 35 V

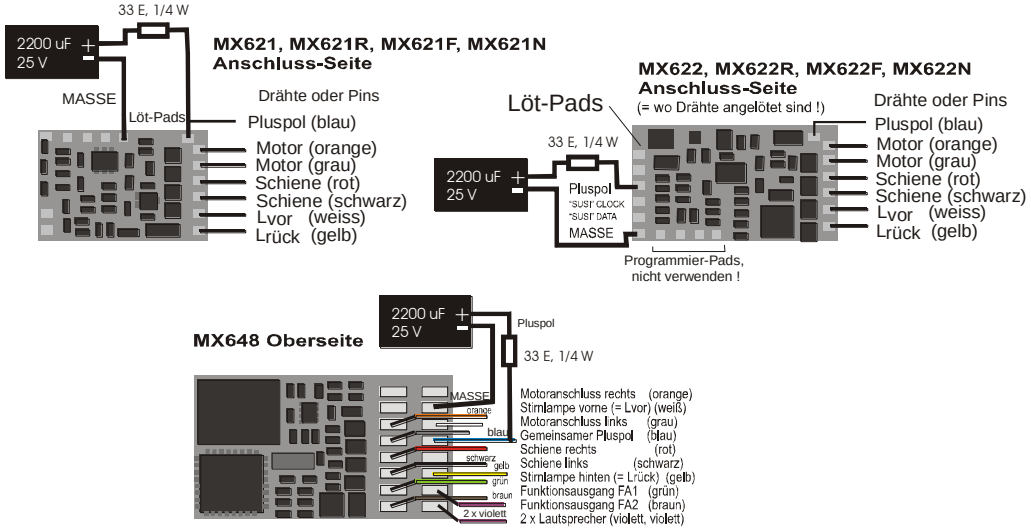
Zu den Decodern OHNE direkter Energiespeicher-Anschaltung gehören Miniatur- und mittelgroße Decoder wie **MX618, MX621, MX622, MX623, MX630** (alle Nicht-Sound) und **MX646, MX648, MX658** (alle mit Sound) sowie deren Vorgänger- und Nachfolger-Typen.

Hier ist der einfache Anschluss eines Kondensators zwischen Masse des Decoders und Pluspol NICHT zweckmäßig, da es in zu unerwünschten Nebeneffekten kommt: der unbegrenzte „Inrush-current“ beim Laden belaste die Digitalzentrale; außerdem werden Software-Update und Sound-Laden, Programmieren im „Service mode“ (Programmiergleis), und die ZIMO Zugnummernerkennung erschwert oder unmöglich gemacht, weil die Quittungen dieser Prozeduren „geschluckt“ werden.

Trotzdem können Kondensatoren angeschlossen werden, aber mit Zusatzkomponenten, wobei es verschiedene Möglichkeiten gibt, je nach Einsatzfall verschieden aufwändig.

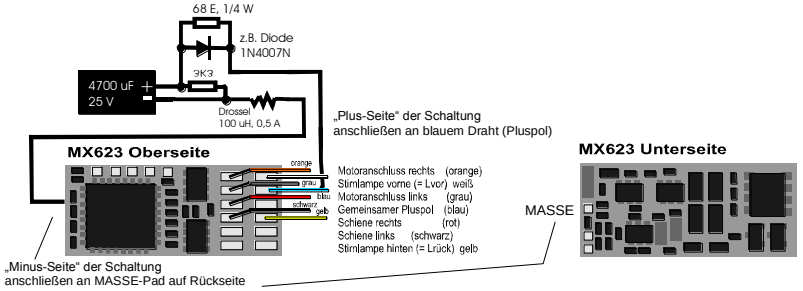
Der Anschluss der Energiespeicher-Schaltung erfolgt hier (im Gegensatz zu den Decodern mit „direkter Energiespeicher-Anschaltung, wo es eigene Drähte oder Pins dafür gibt, siehe weiter oben) immer zwischen einem MASSE-Kontakt des Decoders und dem „Pluspol“ oder dem „gemeinsamen Pluspol“ (= dem blauen Draht).

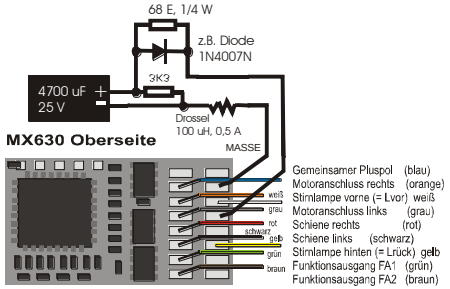
Am einfachsten und ***sehr Platz- und Aufwand-sparend*** ist es, dem angeschlossenen Kondensator nur einen simplen Widerstand in Serie zu schalten (empfohlen 33 Ohm). Dieser verhindert einen größeren Strom in/aus dem Kondensator und unterdrückt damit die erwähnten unerwünschten Nebeneffekte (auch wenn der Inrush-current nach offiziellen Vorgaben noch immer zu hoch bleibt. In den folgenden Abbildungen dienen die Miniatur-Decoder MX621, MX622 und der Miniatur-Sound-Decoder als Beispiele:



ACHTUNG - NUR FÜR KLEINEN STROM: Der Widerstand reduziert natürlich auch die Wirksamkeit des Energiespeichers, weil durch den Spannungsabfall der verwertbare Entladestrom, der in den Decoder fließen kann, auf etwa 200 mA begrenzt wird (und auch dabei bereits ca. 6 V „verloren gehen). Für kleine Loks (insbesondere in N-Spur, aber auch TT oder H0 mit effizienten Motoren und ausschließlicher LED-Beleuchtung) kann diese Schaltung trotzdem sehr hilfreich sein.

Wenn ***mehr Platz und Aufwand*** möglich sind, sollte eine erweiterte Schaltung verwendet werden: das Laden des Kondensators erfolgt dann über einen Widerstand (z.B. 68 E) zur Reduktion des „Inrush-current“, die Diode (z.B. 1N4007) überbrückt den Widertand beim Entladen, damit der Entladestrom voll in den Decoder fließen kann. Die Drossel sorgt dafür, dass trotz des vollen Entladestromes aus dem Energiespeicher das Software-Update und Sound-Laden, Programmieren im „Service mode“ (Programmiergleis), und die ZIMO Zugnummernerkennung zuverlässig funktionieren. Der 3K3-Widerstand bewirkt schließlich eine gewollte Selbstentladung, damit nicht über lange Zeit eine Restspannung erhalten bleibt, die den Speicher des Prozessors stützen und damit zu eigenartigen Effekten führen würde. In den folgenden Abbildungen dienen die Decoder MX623 und MX630 als Beispiele:





Energiespeicher - Komponenten und Modeule - im ZIMO Lieferprogramm

ZIMO bietet eine Reihe von Sortimenten (Elkos, Tantals, Supercaps und Goldcaps) an sowie Speicher-Module; siehe Produkt- und Preisliste bzw. Information auf www.zimo.at (Decoder, Energiespeicher). Es werden damit alle Decoder-Arten und -Größen abgedeckt.

Für die die ZIMO Decoder können Energiespeicher-Lösungen auf Basis von **Elkos** oder **Tantalkondensatoren** sowie von **Supercaps** und **Goldcaps** angewandt werden,

BEISPIELE:

. . . .

Elkos
(zahlreiche Typen)

Supercap

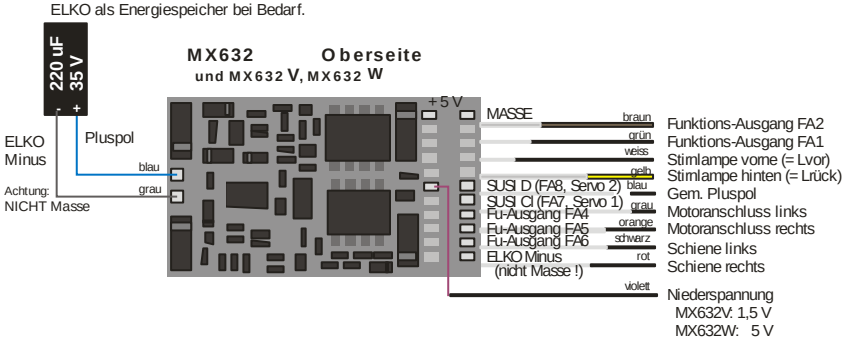
Goldcap-Module mit 7 Goldcaps (7 x 1F in Serie, also 140000 F - 17,5 V)

MX632V, MX632W, MX632VD, MX632WD - die Ausführungen des MX632 mit eingebauter Niederspannungsquelle

Diese Typen enthalten einen verlustarmen **1,5 V -** bzw. **5 V -Schaltregler**, welcher den direkten Anschluss von Niedervoltlämpchen an den Decoder erlaubt. Die Niederspannung wird durch eine eigene Leitung (violett) herausgeführt und wird für die entsprechenden Verbraucher anstelle des „gem. Pluspoles“ (blau) verwendet.

MX632V und MX632VD (1,5 V) erleichtern besonders den Umbau von hochwertigen Messingmodellen (wo solche Lämpchen gerne verwendet werden) beträchtlich, da der Einbau eines externen Spannungsreglers (meist mit Kühlungserfordernis) entfällt.

MX632W und MX632WD (5 V) ist vor allem gedacht zur Umrüstung von Großbahnen (LGB), wo 5 V - Lämpchen gebräuchlich sind. Die 5 V - Versorgung kann auch für Servos verwendet werden, wodurch eine externe Spannungsregelung eingespart wird.



MX640, MX642, MX643, MX644, MX645, MX646 - der Anschluss von Rauchgeneratoren für Dampf- und Diesel-Loks:

Am Beispiel eines „Seuthe“ 18 V - Rauchgenerators:

Neben dem einfachen Ein- und Ausschalten über einen beliebigen Funktionsausgang bietet der MX640/MX642 die Möglichkeit, die **Intensität** der Rauchentwicklung von **Stillstand** oder **Fahrt** und **Beschleunigung** abhängig zu machen.

Dazu wird der Rauchgenerator an einem der Funktionsausgänge **FA1** bis **FA6** angeschlossen; in der zu diesem Ausgang gehörige „Effekte-CV“ (also #127 für FA1, #128 für FA2, usw.), muss der gewünschte Effekt, also Raucherzeugung-Dampfloks (Effekt-Code „72“) oder Raucherzeugung-Dieselloks (Effekt-Code „80“), einprogrammiert werden.

BEISPIEL - Dampflok, Raucherzeuger am Funktions-Ausgang FA5: CV #131 = 72.

Für den betreffenden Ausgang gilt dann die „Kennlinie für Raucherzeuger“ der CVs #137, #138, #139; diese müssen UNBEDINGT mit Werten versorgt werden, sonst ist Rauch immer ausgeschaltet.

BEISPIEL - typische Kennlinie für Schienenspannung ca. 20 V, Vollspannungs-Raucherzeuger:

CV #137 = 70 .. 90: Dies bewirkt bei Stillstand eine dünne Rauchfahne.
CV #138 = 200: Ab Fahrstufe 1 (also bereits ab niedrigster Geschwindigkeit) wird der Rauchgenerator auf ca. 80 % seiner Maximalleistung gebracht; also relativ dichter Rauch.
CV #139 = 255: Bei Beschleunigung wird der Rauchgenerator maximal angesteuert; also besonders dichter Rauch.

Dampfschlag-synchrones oder diesel-typisches Rauchen mit Ventilator-Raucherzeugern:

Sound-Decoder (MX645, usw.) können mit Hilfe eines Rauchgenerators **mit eingebautem Ventilator** dampfschlag-synchrone bzw. fahrzustandsabhängige Rauchstöße erzeugen (Anlassen des Dieselmotors - dies wird vom Sound-Projekt angestoßen), ohne dass dazu irgendeine zusätzliche Elektronik notwendig wäre.

Das Heizelement des Rauchgenerators wird - wie am Beispiel „Seuthe“ beschrieben - a**n FA1, FA2,** … **FA6** angeschlossen und konfiguriert, d.h. zugehörige Effekte-CV = 72 (Dampf) bzw.= 80 (Diesel).

Der Ventilator wird an **FA4** (in Ausnahmefällen wie am MX646 an **FA2**) angeschlossen; der zweite Pol des Ventilator-Motors muss meistens (abhängig von dessen Bauart) mit Niederspannung versorgt werden, entweder an einem externen Spannungsregler, oder – falls der Ventilator für 5 V geeignet ist - am 5 V - Ausgang des Decoders, falls ein solcher Ausgang vorhanden ist.

Folgende CVs müssen (sollen, können, …) außerdem programmiert werden:

CV #137, #138, #139 = 60, 90, 120: (WICHTIG) Falls das Heizelement nur für begrenzte Spannung zugelassen ist, muss die Spannung am Funktionsausgang begrenzt werden, was durch eine entsprechend angepasste Kennlinie (also die CVs #137, #138, #139) geschieht.
CV #133 = 1: (WICHTIG) damit wird der FA4 als Ventilator-Ausgang konfiguriert.
CV #353 = ... beispielsweise 10; automatische Abschaltung des Raucherzeugers (im Beispiel „10“: nach 250 sec) zum Schutz vor Überhitzung.
CV #351, #352 = .. (nur für Diesel-Loks, also wenn Effekt-Code „80“ in der Effekte-CV für FA1 … FA6) damit wird die Ventilator-PWM (-Spannung) für die Fälle Motor-Anlassen (Default: Maximum) und Fahrt (Default: halbe Stärke) eingestellt; siehe CV-Tabelle.
CV #355 = .. (Dampf-, Diesel-Loks) Ventilator-PWM im Stillstand (um auch in diesem Zustand - meist geringen - Rauch auszustoßen).

MX631C, MX632C, MX634C, MX642C, MX644C, .. mit C-Sinus (Softdrive)

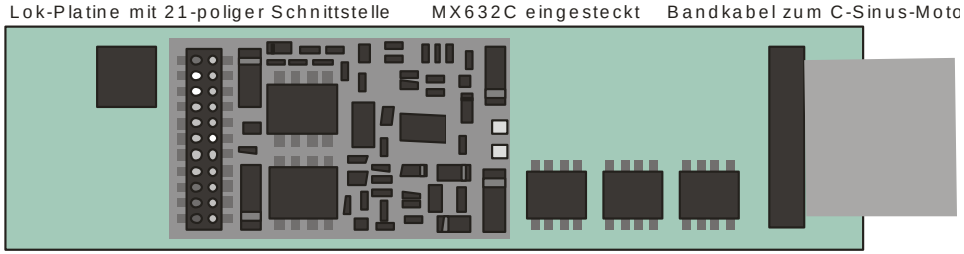
Speziell für Märklin und Trix Fahrzeuge mit **C-Sinus-Motor**, soweit diese mit einer 21-poligen Schnittstelle ausgerüstet sind, wurden die Ausführungen **MX631C, MX632C** bzw. **MX640C, MX642C, MX644C** geschaffen. Sie stellen auch die für die C-Sinus-Platine notwendige 5 V - Versorgung zur Verfügung (wozu "normale" Decoder nicht in der Lage sind!).

Diese „C"-Typen sind jedoch auch unabhängig von der Antriebsart für **Märklin-, Trix-, und Märklin-kompatible Fahrzeuge** zu verwenden, welche auf den Ausgängen FA3, FA4 nicht die „normalen" Funktionsausgänge verarbeiten können, sondern „Logikpegel"-Ausgänge brauchen.

Die Varianten „C"-Typen unterscheiden sich von den normalen „21-poligen" (MX631D, MX632D, MX640D, MX642D, MX644D) dadurch, dass die Ausgänge FA3 und FA4 (= AUX3, AUX4 nach NMRA Schnittstellen-Spezifikation) als „Logikpegel" ausgeführt sind, und dadurch die notwendigen 5 V - Pegel zur Aktivierung der C-Sinus- oder Softdrive-Lokplatinen bereitstellen, oder beispielsweise auch für Schleifenumschalter, die in manchen Fahrzeugen eingebaut sind.

Der MX631C, MX632C (oder mit Sound: MX640C, MX642C, MX644C) wird in die Stiftleiste der Lok-Platine eingesteckt, Oberseite des Decoders nach oben, d.h. die Stifte gehen durch die Platine hindurch. Die Orientierung ergibt sich aus der Platine und ist außerdem durch den fehlenden Pin 11 und die an dieser Stelle nicht durchbrochene Decoder-Platine gesichert.

Das folgende Bild zeigt eine beispielhafte Anordnung; die Lok-Platine kann aber von Fall zu Fall variieren.



Zunächst sollte kontrolliert werden, ob die Platine **Null-Ohm-Widerstände** enthält; siehe **WARNUNG, nächste Seite!**

MX631C, MX632C und MX640C MX642C sind bis auf die Ausgänge FA3 und FA4 „normale" Decoder für „normale Motoren"; auf **C-Sinus Betrieb** umgestellt werden sie erst durch entsprechende Programmierung der **CV #145;** und zwar **CV #145 = 10,** wenn zuvor ein Märklin/Trix-eigener Decoder eingebaut war, bzw. **CV #145 = 12**, wenn zuvor ein ESU Decoder eingebaut war (typischerweise erkennbar an der blauen Platine). Je nach Bauart des C-Sinus-Motors kann auch eine Einstellung **= 11** oder **= 13** ein besseres Ergebnis liefern (ausprobieren !).

Der Fahrbetrieb einer mit MX64DM ausgerüsteten C-Sinus Lok kann sowohl im **NMRA-DCC-Datenformat** als auch unter **MOTOROLA-Protokoll** erfolgen, nicht jedoch im Analogbetrieb!

Im C-Sinus-Betrieb gibt es keine Motor-Regelung im herkömmlichen Sinn, da der Motor in jedem Fall versucht, die Geschwindigkeitsvorgabe genau einzuhalten. Die betreffenden Konfigurationsvariablen, u.a. CV #9, #56, #58, sind daher wirkungslos!

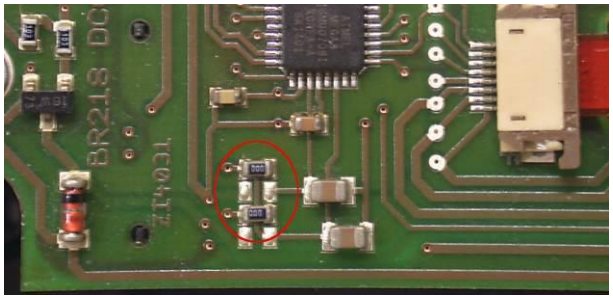
WARNUNG:

Leider hat Märklin/Trix einen „bösen Streich" gespielt (wahrscheinlich nicht absichtlich …): In bestimmten Modellen oder in einem bestimmten Zeitraum wurden die sonst vorhandenen Schutzwiderstände an den Eingängen der Lok-Platine nicht mehr eingesetzt; genauer: anstelle der bisherigen 100K Ohm - Widerstände sind **Null-Ohm - Widerstände** (also wirkungslose Bauteile) eingebaut. Dadurch gelangt eine zerstörerische Spannung aus dem Decoder in das Innere der Lok-Platine, sofern der Decoder nicht zuvor durch CV #112 = 10 oder 12 auf den C-Sinus (Softdrive-Sinus) Betrieb umgeschaltet wurde; die Platine „brennt" daraufhin ab; der Decoder selbst wird auch oft beschädigt.

Selbst nach erfolgter Umschaltung durch CV #145 = 10 oder **12 „lebt" eine solche Lok-Platine** (mit Null-Ohm-Widerständen) **nicht sicher** (obwohl anfangs scheinbar kein Problem vorhanden ist).

Der Hintergrund: Die 21-polige Stiftleiste in Märklin- und Trix-Fahrzeugen ist zwar der von NMRA-DCC genormten 21-polige Schnittstelle sehr ähnlich (mechanisch identisch), wird aber von der Fa. Märklin nach Belieben und Bedarf abgewandelt (mehrere Varianten, „Missbrauch" von Funktionsausgängen zum Aktivieren des Motors, und eben auch die elektrische Veränderung an den Eingängen); es werden dabei ausschließlich die hauseigenen Decoder berücksichtigt; der Einbau von Fremd-Decodern ist wohl auch nicht wirklich erwünscht …

MASSNAHME: **MX631C, MX632C** bzw**. MX640C, MX642C, MX644C** darf **nicht** eingebaut werden, wenn auf der Lok-Platine **Null-Ohm-Widerstände (**beschriftet mit **„000")** anstelle von funktionsfähigen Schutzwiderständen („104") bestückt sind. Gegebenenfalls müssen diese unbedingt auf **100K-Widerstände („104") ausgetauscht** werden.



Platine mit den „gefährlichen" Null-Ohm-Widerständen („000"); die Platine kann im Einzelfall anders aussehen; in dieser Form ist als die Inbetriebnahme mit MX631C, MX632C, … nicht erlaubt!

WARNUNG II – Haftungs-Ausschluss im Zusammenhang mit Märklin/Trix:

Märklin/Trix nimmt nicht unbedingt Rücksicht auf die Kompatibilität ihrer Fahrzeuge mit Fremdprodukten; die Schnittstellen-Bedingungen ändern sich häufig und ohne Hinweis. ZIMO kann daher keinerlei Gewährleistung übernehmen, dass die beschriebene Anschluss- und Betriebsweise tatsächlich funktioniert.

6 LOK- bzw. ADAPTER-Platinen, Energiespeicher

ZIMO Decoder brauchen zwar kaum Erweiterungen in Bezug auf ihre Ausgänge, weil sie bereits bis zu 10 Funktions-Ausgänge (MX633, MX645!) besitzen und zusätzlich 2 Servo-Ausgänge. Die Adapter-Platinen erfüllen dennoch Aufgaben, für die häufig Bedarf besteht:

- **große Löt-Pads** oder **Schraubklemmen** für Schienen-, Motor-, Funktions-Ausgänge u.a. erleichtern die Lokverdrahtung, wobei die für eine Vielzahl von Einrichtungen gemeinsamen Anschlüsse (Plus-Leitungen für Vollspannung und gegebenenfalls Niederspannung 1,5 oder 5 V)) mehrfach ausgeführt sind.
- ein zusätzlicher Gleichrichter auf der Adapter-Platine (mit Ausnahme von ADAPUS) erhöht die **Gesamtleistungsfähigkeit** des Decoders (d.h. der Kombination aus Adapter-Platine und Decoder) um ca. 50 % auf einen Gesamtstrom von **ca. 1,8 A**, wodurch H0-Decoder auch gut für „kleinere Großbahn-Fahrzeuge“ und speziell auch für die **Spur 0** eingesetzt werden können (weniger Platzbedarf als „echte“ Großbahn-Decoder).
- je nach Ausführung mit Spannungsregler für **Funktions-Niederspannung** von **1,5 V** (ADA…15) oder wahlweise **5 V** (ADA…P50). Mit Hilfe der 5 V - Spannung können beispielsweise Servos betrieben werden; die Steuerleitungen für jeweils 2 Servos sind bei allen ZIMO Decodern vorhanden, und können dann auch von der Adapter-Platine abgegriffen werden.

Es gibt mehrere Grundtypen (Familien) der Adapter-Platinen, und innerhalb dieser jeweils 3 Varianten:

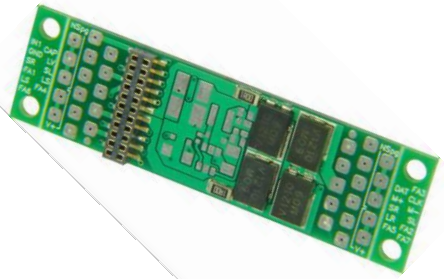
ADAPLU: Adapter-Platine für PluX22-Decoder, besonders **MX645P22** (Sound), **MX633P22** (Nicht-S).
NICHT geeignet für MX630P16, MX648P161 (wegen fehlender Ladeschaltung für Energiespeicher)
ACHTUNG: Verwendung von großen Goldcap-Modulen NICHT zulässig, sondern nur Elkos/Supercaps bis 7000 µF, 16 V… außer wenn Decoder selbst mehr zulässt (MX633P22).
Varianten *ADAPLU15* und *ADAPLU50* mit Funktions-Niederspannung 1,5 oder 5 V.

ADAMTC: Adapter-Platine für MTC-21 Decoder,
insbesondere für **MX644C** (Sound) und **MX634C** (Nicht-Sound)
Verwendung von Goldcap-Modulen (GOLM …) unabhängig vom Decoder möglich !
Varianten *ADAMTC15* und *ADAMTC50* mit Funktions-Niederspannung 1,5 oder 5 V.

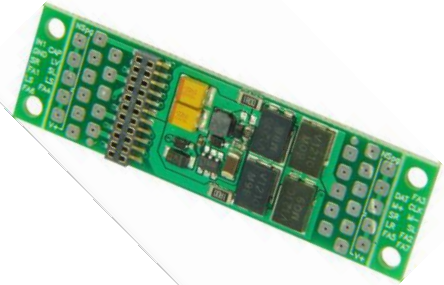
ADAMKL: Adapter-Platine für MTC-21 Decoder, mit SCHRAUBKLEMMEN, sonst gleich wie ADAMTC
insbesondere für **MX644C** (Sound) und **MX634C** (Nicht-Sound)
Verwendung von Goldcap-Modulen (GOLM …) unabhängig vom Decoder möglich !
Varianten *ADAMKL15* und ADAMKL50 mit Funktions-Niederspannung 1,5 oder 5 V.

ADAPUS: Adapter-Platine für PluX22-Decoder, vor allem für Amerikanische Modelle (Athearn, Kato, …), Anordnung der Anschlüsse wie bei Original-Decoderplatinen.
ACHTUNG: Verwendung von Goldcap-Modulen NICHT möglich, sondern nur Elkos bis 5000 µF/ 16 V. … außer wenn vom Decoder her mehr möglich (MX633P22).
Varianten *ADAPUS15* und *ADAPUS50* mit Funktions-Niederspannung 1,5 oder 5 V.

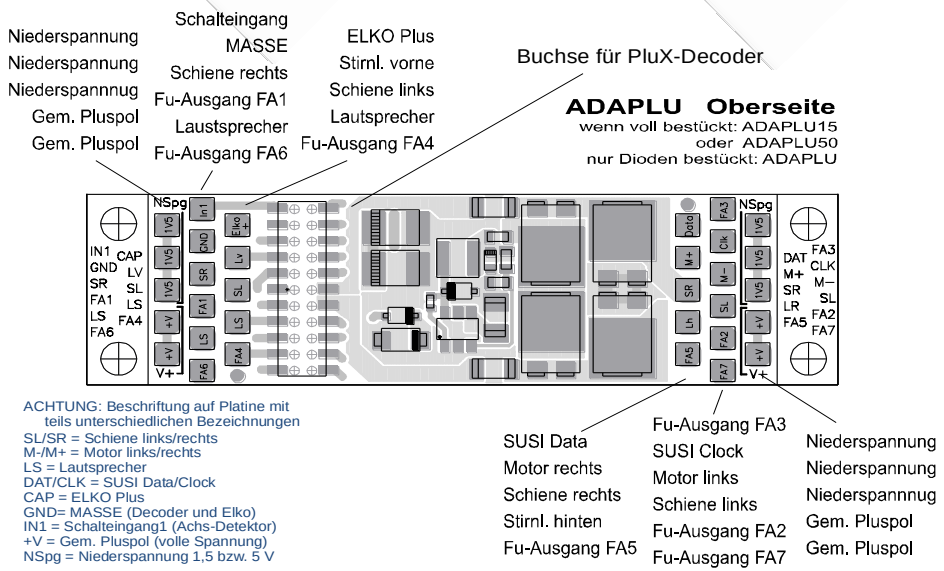
ADAPLU - Adapter-Platinen für PluX22-Decoder::



ADAPLU - ohne Niederspannungsquelle



ADAPLU15 oder ADAPLU50 - mit Niederspannung 1,5 bzw. 5 V



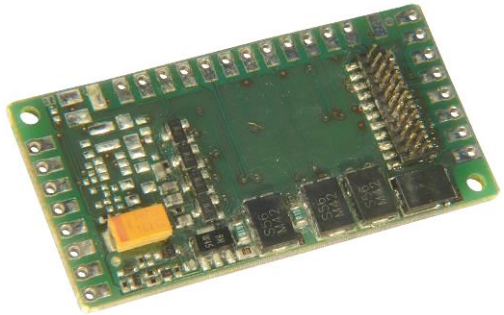
ACHTUNG: Abbildung aus anderer Sicht als oben (Adapterplatinen allein)

← ***ADAPLU mit aufgestecktem MX645P22***

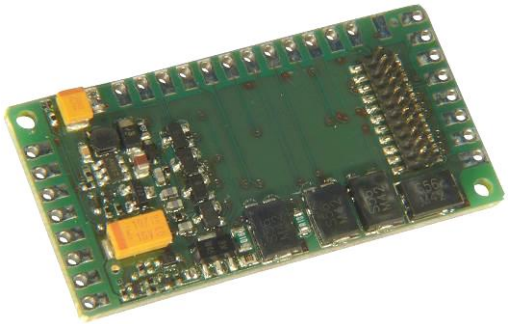
ergibt einen „Sound-Decoder“ mit

1,8 A Motor- und Gesamtstrom
9 Funktions-Ausgänge
2 Logikpegel-Ausgänge (Servo, SUSI)
3 Watt Audio, 4 - 8 Ohm, 32 Mbit
direktem Anschluss für externen Energiespeicher mit 16 V Elko oder Supercap bis 6800 µF (wie beim Decoder selbst)
Abmessungen: **45 x 15 x 8 mm**

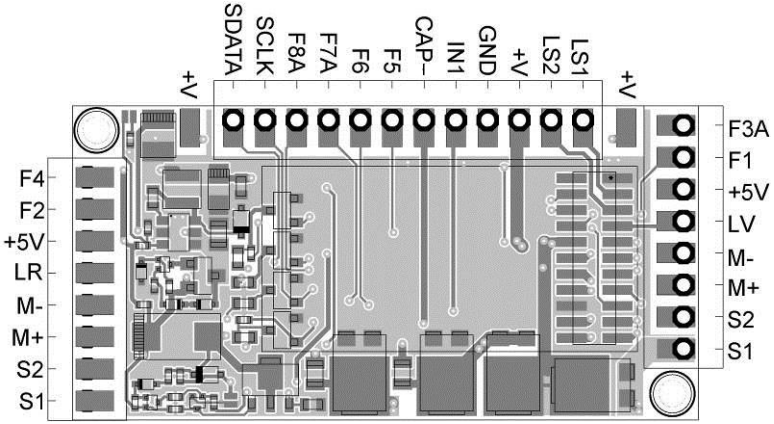
ADAMTC - Adapter-Platinen für MTC-21 Decoder:



ADAMTC - ohne Niederspannungsquelle

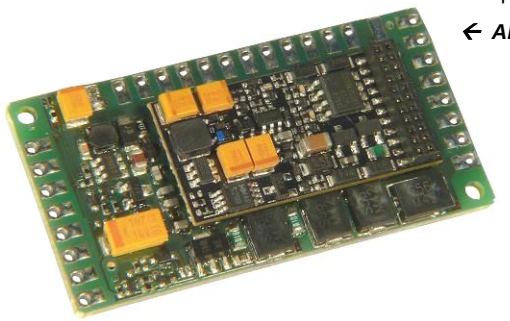


ADAMTC15 oder ADAMTC50 - Niederspannung 1,5 bzw. 5 V



Ein **Energie-speicher** (ELKO oder Goldcap-Modul) wird zwischen **V+** und **CAP-** an-geschlossen.

Beispiel für Kombination aus Adapterplatine und Decoder:



← ***ADAMTC50 mit aufgestecktem MX644C***

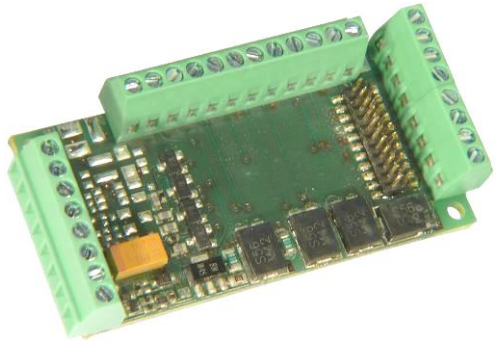
ergibt einen „Sound-Decoder“ mit

1,8 A Motor- und Gesamtstrom
8 Funktions-Ausgängen
2 Logikpegel-Ausgängen (Servo, SUSI)
5 V - Niederspannung
3 Watt Audio, 4 - 8 Ohm, 32 Mbit

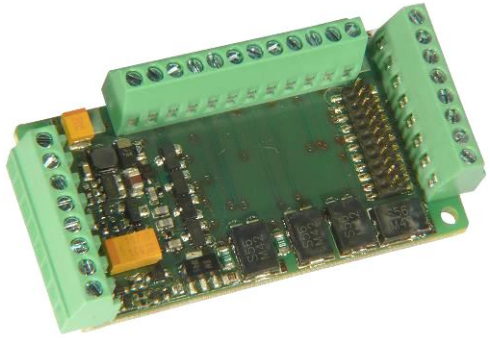
direktem Anschluss für externen Energie-speicher: 16 V Elko oder Goldcap-Modul mit 7 Goldcaps (GOLMRUND, o.a.)

Abmessungen: **44 x 26,5 x 6 mm**

ADAMKL - Adapter-Platinen mit Schraubklemmen für MTC-21 Decoder:



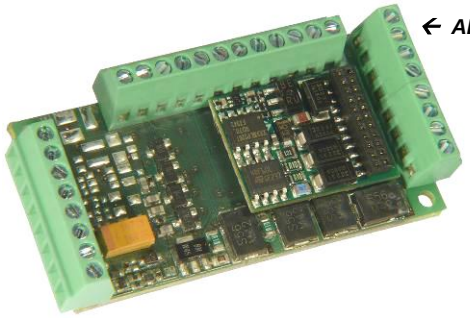
ADAMKL - ohne Niederspannungsquelle



ADAMKL15 oder ADAMKL50 - Niederspannung 1,5 bzw. 5 V

Belegung der Klemmen gleich wie auf Abbildung links (unter Varianten mit Löt-Pads).

Beispiele für Kombinationen aus Adapterplatine und Decoder:



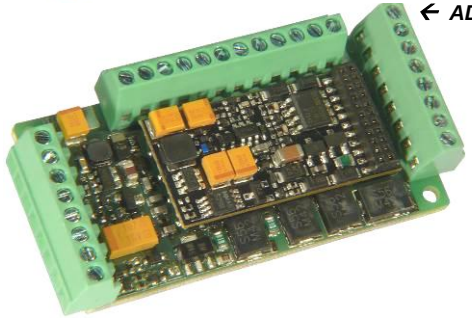
← ***ADAMKL mit aufgestecktem MX634C***

ergibt einen „Nicht-Sound-Decoder“ mit

1,8 A Motor- und Gesamtstrom
8 Funktions-Ausgängen
2 Logikpegel-Ausgängen (Servo, SUSI)

direktem Anschluss für externen Energie-speicher: 16 V Elko oder Goldcap-Modul mit 7 Goldcaps (GOLMRUND, o.a.)

Abmessungen: **44 x 26,5 x 12 mm**



← ***ADAMKL15 mit aufgestecktem MX644C***

ergibt einen „Sound-Decoder“ mit

1,8 A Motor- und Gesamtstrom
8 Funktions-Ausgängen
2 Logikpegel-Ausgängen (Servo, SUSI)
1,5 V - Niederspannung
3 Watt Audio, 4 - 8 Ohm, 32 Mbit

direktem Anschluss für externen Energie-speicher: 16 V Elko oder Goldcap-Modul mit 7 Goldcaps (GOLMRUND, o.a.)

Abmessungen: **44 x 26,5 x 12 mm**

Typische Anwendung dieser Kombinationen: Decoder für Spur 0!

WICHTIGE HINWEISE zur Anwendung der Adapter-Platinen:

EVENTUELLE PROBLEME beim **SOFTWARE-UPDATE** und **SOUND-LADEN**
bei Verwendung der **Adapter-Platinen mit Niederspannung**
(also ADAPLU15, ADAPLU50, ADAMTC15, ADAMTC50, ADAMKL15, ADAMKL50)

Software-Update und Sound-Laden (über MXULF, MX10, MXDECUP, MX31ZL, …) könnte wegen des Spannungsreglers auf der Adapterplatine fehlschlagen!

Abhilfe: Der eigentliche Decoder (also z.B. MX645P22, MX634C, MX644C) muss aus der Adapter-Platine entnommen und für sich allein an das Update-Gerät angeschlossen werden.

ACHTUNG: Direkter Anschluss von **großen Rauch-Erzeugern** (USA-Trains, u.a.) NICHT möglich! Die Adapter-Platine verstärkt zwar die Gesamtleistung des Decoders durch den zusätzlichen Gleichrichter, erhöht jedoch NICHT die Stromgrenze der Funktions-Ausgänge.

HINWEISE zum Anschluss von **SERVOS an ADAPLU50** (Ausführung mit 5V - Niederspannung), zur Versorgung angeschlossen zwischen Niederspannung „NSpg“ (= 5V) und „GND“ (Masse), gesteuert durch die Servo-Steuerleitung, auf einem der Anschlüsse „SUSI Clock“ oder „SUSI Data“.

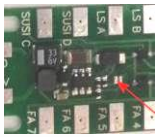
Die handelsüblichen Servo-Antriebe verhalten sich aber sehr unterschiedlich; während viele Typen problemlos betrieben werden können, gibt es bei anderen diverse Probleme, in vielen Fällen auch davon abhängig bzw. nur dann ob/wenn die Digitalzentrale eine „RailCom-Lücke“ macht. Ruckeln im Stillstand, oder mehrfaches Hin- und Herlaufen nach Power-on und beim Schalten der betreffenden Funktion.

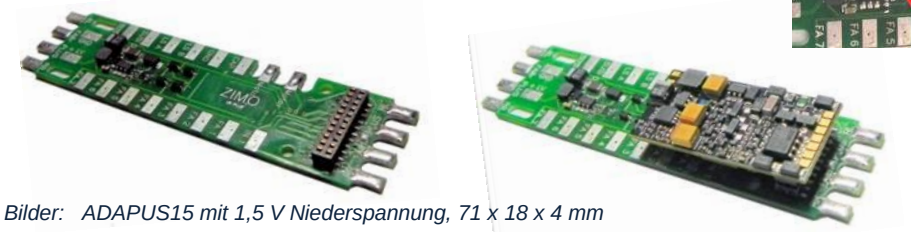
ABHILFE in solchen Fällen ist meistens durch Kondensatoren möglich – 1) Elko mit 2200 µF/ 16 V oder mehr an die übliche Energiespeicher-Anschaltung, also zwischen „ELKO Plus“ und „GND“, und 2) Elko mit 220 µF / 16 V (auch mehr oder weniger als 2200 µF, probieren!) in die Versorgungsleitungen der Servos (also zwischen „NSpg“ und „GND“).

ADAPLU – „Amerikanische“ Adapter-Platine für PluX22-Decoder:

Speziell für den Einsatz in **US-Modellen (Athearn, Kato, etc.)** wurde die Adapter-Platine ADAPUS geschaffen; diese ist der Original-Decoderplatine, wie sie in vielen US-Modellen vorzufinden ist, nachempfunden, aber zum Unterschied von dieser sind alle Funktions-Ausgänge des aufgesteckten **ZIMO Sound-Decoders MX645P22** zugänglich (also 10). Auch hier werden mit den Ausführungen ADAPUS15 und ADAPUS50 Versionen mit Spannungsregler für **Funktions-Niederspannungen** von jeweils **1,5 V** bzw. **5 V** angeboten.

Hinweis: Die Funktions-Niederspannung kann auch mittels Lötbrücke (Bild rechts) von 1,5 V auf 5 V umgeschaltet werden (wenn gerade der falsche Typ vorrätig …). Für viele Microlampen benötigt man 1,5 Volt, für Servos 5 Volt. Auch beim Betrieb von LEDs sind 5 Volt als Versorgungsspannung mit entsprechenden Vorwiderständen die richtige Wahl.

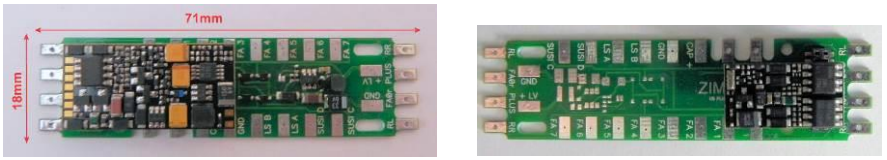




Bilder: ADAPUS15 mit 1,5 V Niederspannung, 71 x 18 x 4 mm

ADAPUS15 mit ZIMO Sound-Decoder MX645P22, 71 x 18 x 7,8 mm

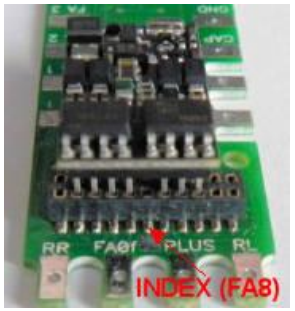
Die Adapterplatine weist auch die entsprechenden "Finger" auf, damit (wenn wirklich unbedingt erwünscht), auch die original Kunststoffkappen zum Befestigen der Anschlussdrähte, darauf passen.



Vergleich zwischen einer Originalplatine aus einem Modell (links)) und ADAPUS (rechts)

Der Funktions-Ausgang FA8: an sich auf der genormten PluX-Schnittstelle nicht vorgesehen, vom ZIMO MX645 trotzdem angeboten, und zwar an der Stelle, an der beim „normalen“ MX645P22 (laut PluX Standard als Schutz gegen falsches Einstecken) ein Pin abgeschnitten ist („Index-Pin“). Nun kann man auf Wunsch auch Decoder mit Indexpin (also nicht abgezwickt) erhalten ... und dann bietet die Adapter-Platine die Möglichkeit den FA8 abzugreifen (diese Ausführung des Decoders passt dann allerdings in keine Norm-PluX-Schnittstelle, wo die Stelle des Indexpins blockiert ist- er ist genau genommen kein „PluX-Decoder …).

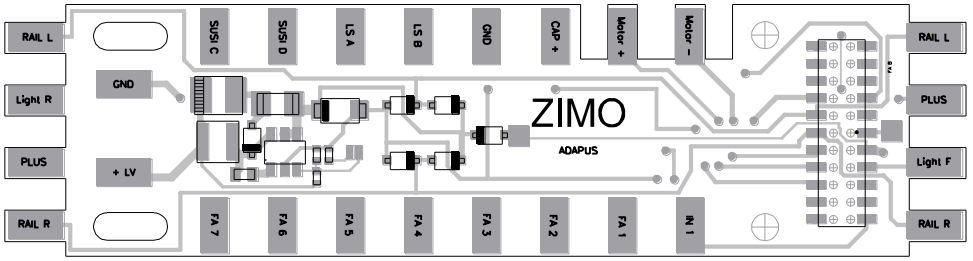
Natürlich können auch andere als 22-polige, nämlich **12- oder 16-polige PluX-Decoder** in den Adapter gesteckt werden; bei PluX12 oder PluX22 - Typen muss allerdings auf die korrekte Lage der schmäleren Stiftleiste innerhalb der 22-poligen Buchse geachtet werden,



am Beispiel des MX630P16 (Plux-16):

HINWEIS: Im Gegensatz zu MX633P22 oder MX645P22 besitzt beispielsweise der MX630P16 KEINE Energiespeicher-Anschaltung! Daher sollte eine solche im Falle des Anschlusses von Elkos an die Adapter-Platine extern vorgesehen werden (Diode, Spule, Widerstand laut Betriebsanleitung).

Zu empfehlen wäre daher besser die Verwendung eines MX633P22 als Nicht-Sound-Alternative zum MX630P16, der eben eine direkte Energiespeicher-Anschaltung besitzt (sogar auch für Goldcap-Module geeignet).



7 Vorbereitete CV - Sets

Die im Folgenden beschriebenen CV-Sets gibt es ab SW-Version 27.0, und zwar **nur** in **Nicht-Sound-Decodern**, also MX620, MX621, MX630, MX631, MX632. Mit fortschreitender SW-Version kommen weitere CV-Sets dazu.

In Sound-Decodern gibt es keine CV-Sets (zumindest nicht bis Juli 2010); die entsprechende Aufgabe wird durch CV-Listen innerhalb der Sound-Projekte wahrgenommen.

CV-Sets sind vorgefertigte Listen von CV-Einstellungen, die in der Decoder-Software eingebettet sind; bei Bedarf kann eine dieser Listen durch eine „Pseudo-Programmierung“ der CV #8 aktiviert werden.

Im Auslieferungszustand eines **„normalen“ Decoders** ist keines der vorhandenen CV-Sets aktiv, sondern die CVs enthalten die „normalen“ Default-Werte des Decoders. Auf Wunsch („CV #8“ - Prozeduren siehe unten) kann jedoch ein CV-Set aktiviert werden.

Im Auslieferungszustand eines **„OEM-Decoders“**, also eines in einer Serienlok werksseitig eingebauten Decoders ist oft das passende CV-Set bei Auslieferung aktiv. Auf Wunsch kann der Decoder auf die „normalen“ Default-Werte zurückgesetzt werden („CV #8“ - Prozeduren siehe unten).

Die in den ZIMO Nicht-Sound-Decodern aktivierbaren CV-Sets:

CV-Set, aktvierbar durch **CV #8 = 10**
für **ROCO ICN** Nicht-Sound-Version, werksseitig installierter Decoder MX630P16, Auslieferung ab August 2010.

CV #	2 = 4	Anfangs-Fahrstufe auf ruckelfreien Betrieb des ICN gesetzt
	3 = 6	Beschleunigung
	4 = 2	Verzögerung
	5 = 252	Maximalgeschwindigkeit; entspricht normalem Defaultwert; wäre im CV-Set nicht nötig.
	6 = 85	Mittengeschwindigkeit (Geschwindigkeitskennlinie)
	9 = 95	Motor-Regelung: Hohe Abtastrate als Maßnahme gegen Ruckeln eingestellt
	10 = 128	CVs #10, 113, 150 sind auf volle Ausreglung bis zur Maximalgeschwindigkeit eingestellt
	29 = 6	Analogbetrieb aktiviert, RailCom ausgeschaltet
	56 = 33	PID-Regelung auf ICN optimiert
	105 = 161	ROCO Codierung
	106 = 1	ROCO Codierung
	113 = 255	CVs #10, #113, #150 sind auf volle Ausreglung bis zur Maximalgeschwindigkeit eingestellt
	122 = 31	Exponentielle Bremskurve (weicheres Anhalten)
	144 = 128	Update-Sperre, um versehentliches Betriebsstörung zu verhindern
	146 = 30	Ausgleich des Getriebe-Leerganges beim Richtungswechsel (weicheres Anfahren)
	150 = 255	CVs #10, #113, #150 sind auf volle Ausreglung bis zur Maximalgeschwindigkeit eingestellt

CV-Set, aktvierbar durch **CV #8 = 11**
erstellt für die Fa. **HAG**, Decoder MX631D, ab Juni 2010.

CV #	3 = 3	Beschleunigung
	4 = 2	Verzögerung
	9 = 88	Motor-Regelung: Hohe Abtastrate und lange Messlücke
	13 = 1	Im Analogbetrieb wird Funktions-Ausgang F1 eingeschaltet
	56 = 61	Integralwert der PID-Regelung niedrig gesetzt
	58 = 170	Ausregelung reduziert
	112 = 36	Motor-Ansteuerungsfrequenz 40 kHz
	124 = 128	SUSI deaktiviert; di beiden Anschüsse werden für Fu-Ausgänge (Logikpegel) verwendet
	152 = 64	FA3, FA4 werden für Richtungsbit verwendet, zur Ansteuerung ESU-Schleiferumschalters

CV-Set, aktvierbar durch **CV #8 = 12**
erstellt für die Fa. **Hobby-Trade**, Decoder MX631D, ab Oktober 2010.

CV #	3 = 15	Beschleunigung
	4 = 8	Verzögerung
	6 = 120	Mittengeschwindigkeit (Anpassung der Geschwindigkeits-Kennlinie)
	35 = 12	Funktions-Zuordnungen
	35 = 48	Funktions-Zuordnungen
	124 = 2	Die Reduktion der Beschleunigungs-/Bremszeit soll auf ¼ der CV #3, #4 Werte erfolgen
	127 = 2	Richtungsabhänge Rücklichter
	128 = 1	Richtungsabhänge Rücklichter
	129 = 170	Richtungsabhängigkeit einer weiteren Einrichtung
	130 = 36	Richtungsabhängigkeit einer weiteren Einrichtung
	155 = 4	Halbgeschwindigkeit (Rangiergang) durch F4
	156 = 4	Deaktivierung der Beschleunigungs- und Bremszeiten (Rangierbetrieb) durch F4

CV-Set, aktvierbar durch **CV #8 = 13**
erstellt für die Fa. **Hobby-Trade**, Decoder MX631C (Bauart nach „Märklin-Art“ bzw. ESU), ab Oktober 2010.

CV #	3 = 10	Beschleunigung
	4 = 7	Verzögerung
	35 = 0	Funktionstaste F1 soll keine Wirkung haben
	36 = 0	Funktionstaste F2 soll keine Wirkung haben
	37 = 0	Funktionstaste F3 soll keine Wirkung haben
	61 = 97	Änderung des Standard „Function mappings“ auf Version ohne Linksversschiebung.
	124 = 4	Die Reduktion der Beschleunigungs-/Bremszeit soll auf ¼ der CV #3, #4 Werte erfolgen
	155 = 4	Halbgeschwindigkeit (Rangiergang) durch F4
	156 = 4	Deaktivierung der Beschleunigungs- und Bremszeiten (Rangierbetrieb) durch F4

Eine Reihe weiterer CV-Sets wurden im Laufe der Jahre 2011 bis 2013 definiert und ab dem Zeitpunkt ihrer Entstehung in die Software alle Nicht-Sound-Decoder integriert:

CV-Set, aktivierbar durch **CV #8 = …**

= 14, 15, 16 für Artikel der Fa. Roco 801088000, 801088001, 801088002 (Lieferperiode OHNE RailCom)
= 17, 18, 19, 22, … 28 für diverse Artikel der Fa. Roco (Lieferperiode MIT RailCom eingeschaltet)
= 29, 30, 31, 32, 33 für diverse Artikel der Fa. Fleischmann

Die CV-Sets für die Roco-Fahrzeuge unterscheiden sich voneinander vor allem in den Bereichen „Function Mapping“ und Lichteffekte, die anderen CVs sind einheitlich wie folgt gesetzt:

CV #	2 = 4	Anfahrspannung
	3 = 6	Beschleunigungszeit
	4 = 2	Verzögerungszeit
	5 = 252	Maximal-Geschwindigkeit
	6 = 85	Mittengeschwindigkeit
	9 = 95	Motorregelung – EMK-Messlücke, Abtastrate; Anpassung an Motortyp
	10 = 128	Regelungs-Cutoff – interne Fahrstufe (bis 252), wo CV #113 gelten soll; hier Mittelfahrstufe
	56 = 33	Motorregelung – PID-Werte; Anpassung an verwendeten Motortyp
	105 =161	freie Benutzerdaten
	112 = 64	ZIMO Konfigurationsbits; hier ist die sogenannte „Märklin-Bremsstrecke“ aktiviert
	113 =255	Regelungs-Cutoff - hier ist volle Ausregelung bei Fahrstufe CV #10 (also Mitte) eingestellt
	122 = 31	Exponentielle Bremskurve; hier weiches Auslaufen im untersten Gschwindigkeitsbereich
	144 =128	hier ist Software-Update ist gesperrt; CV-Programmieren ist freigegeben
	146 = 30	Ausgleich des Getriebeleergangs; Anpassung an verwendetes Getriebe
	150 =255	hier gilt volle Ausregelungsstärke auvh bei voller Geschwindigkeit

Die „CV #8“ – Prozeduren zum Handling der CV-Sets:

An sich enthält die CV #8 die „manufacturer ID“, also die Hersteller-Nummer des Decoders, im Falle von ZIMO „145“. Dieser Wert kann nicht verändert werden; daher wird die CV benützt, durch „Pseudo-Programmiervorgänge“ („Pseudo“, weil keine Abspeicherung eines neuen Wertes stattfindet), diverse Aktionen auszuführen.

Im Falle der CV #8 geht es dabei um das „HARD RESET“ des Decoders (dies ist genormt für alle Decoder) oder um das Programmieren auf die Werte der CV-Sets (nur ZIMO Decoder).

CV #8 = xx (xx = Nummer des gewünschten CV-Sets); es wird ein HARD RESET durchgeführt, wobei alle CVs, die im Set vorkommen, wie dort definiert gesetzt werden, und die restlichen CVs entsprechend den Default-Werten des Decoders (laut Betriebsanleitung).

CV #8 = 8 (diese CV #8 - Prozedur ist NMRA-genormt); es wird der Zustand des vorangehenden HARD RESETs wiederhergestellt, d.h. das gleiche CV-Set wie beim vorangehenden „CV #8 = xx“ - Befehl wird wieder verwendet; restliche CVs natürlich wiederum laut den Default-Werten.

Dies ist auch das richtige HARD RESET für den OEM-Fall, also für Fahrzeuge, wo der ZIMO Decoder bereits werksseitig eingesetzt wurde; in diesem Fällen wurde das richtige CV-Set bereits vor Auslieferung aktiviert.

Im Falle von Sound-Decodern erfolgt das Rücksetzen auf die CV-Werte, die innerhalb des Sound-Projekts definiert sind. Für Sound-Decoder gelten die oben beschriebenen CV-Sets NICHT.

CV #8 = 8 ist daher das „normale“ HARD RESET, wenn auf den Ausgangspunkt zurückgekehrt werden soll, weil z.B. Fehlprogrammierungen vorgenommen wurden.

CV #8 = 0 (diese CV #8 - Prozedur ist NICHT genormt, sondern existiert nur in ZIMO Decodern); es werden alle CVs auf die Default-Werte laut Betriebsanleitung gesetzt, ungeachtet eventuell zuvor aktiver CV-Sets oder Sound-Projekte.

Natürlich können nach dem Aktivieren eines CV-Sets oder eines HARD RESETS die einzelnen CVs jederzeit umprogrammiert werden.

Umrechnung Dual- / Dezimalsystem

Falls für eine CV laut Tabelle der Konfigurationsvariablen einzelne Bits gesetzt werden müssen (das ist beispielsweise für CV #29, #112, #124 der Fall) ist wie folgt vorzugehen:

Jedes Bit hat einen zugeordneten Wert:

Bit 0 = 1
Bit 1 = 2
Bit 2 = 4
Bit 3 = 8
Bit 4 = 16
Bit 5 = 32
Bit 6 = 64
Bit 7 = 128

Für alle Bit, die für die betreffende CV gesetzt werden sollen (”Bit … = 1” laut Angaben in der Tabelle der Konfigurationsvariablen), werden deren Werte im resultierenden Dezimalwert summiert; alle anderen Bits (”Bit … = 0”) werden hingegen nicht berücksichtigt, also:

BEISPIEL:

Die Bits 0, 2, 4, 5 sollen gesetzt werden (”Bit ... = 1”); die anderen (also 1, 3, 6, 7) hingegen nicht (“Bit … = 0”). Dies ergibt ein Bitmuster (dies wird nach Konvention von Bit 7 bis Bit 0 geschrieben) von “00110101”; also

Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
0	0	1	1	0	1	0	1

0 + 0 + 32 + 16 + 0 + 4 + 0 + 1 = 53 (Dezimalwert)

Die Rück-Umrechnung:

Um aus einer gegebenen Dezimalzahl die einzelnen Bits zu bestimmen, muss “probiert” werden: Ist die Zahl größer/gleich als 128 (dann ist Bit 7 = 1)? - der Rest (Dezimalzahl abzgl. Wert der bisher als gesetzt erkannten Bits) größer/gleich als 64 (dann ist Bit 6 = 1) - usw.

BEISPIEL:

Die Dezimalzahl “53” ist nicht größer/gleich 128, auch nicht größer/gleich 64, aber größer als 32 (daher ist Bit 7= 0, Bit 6 = 0, Bit 5 = 1); der Rest (53 - 32 = 21) ist größer als 16 (daher Bit 4 = 1), der Rest (21 - 16 = 5) ist nicht größer als 8, aber größer als 4 (daher Bit 3 = 0, Bit 2 = 1), der Rest (5 - 4 = 1) nicht größer als 4, aber gleich 1.

8 Anwendung in Fremdsystemen

Da der Decoder MX640 nach dem genormten NMRA-DCC Verfahren arbeitet, können sie auch auf Anlagen verwendet werden, die von fremden Digitalsystemen gesteuert werden, wenn diese Geräte ebenfalls das NMRA-DCC- Datenformat verwenden.

Ein Unterschied gegenüber ZIMO ist fast allen Fremdsystemen gemeinsam: die Fahrstrom-Versorgung ist nicht oder nur teil-stabilisiert und häufig relativ schwach (sowohl bezüglich Spannung als auch bezüglich Strom). Daher kann es zu Gleichlaufschwankungen und/oder zu mangelhafter Endgeschwindigkeit kommen, weil ZIMO Decoder default-mäßig eben auf die stabilisierte und bis 24 hochregelbare Fahrspannung der ZIMO Basisgeräte eingestellt sind.

Es empfiehlt sich bei Bedarf (also wenn Probleme auftreten, oder vorbeugend) -

- die **CV #57** (Referenzspannung) *nicht* in der Default-Einstellung "0" (wo sich die Regelung nach der gemessenen Schienenspannung richtet) zu lassen, sondern auf einen Festwert zu setzen (z.B. "140" für ein Digitalsystem mit einer typ. Schienenspannung von 16 - 18 V, wovon dann 14 V ausgenützt werden sollen und eine Reserve bleibt) - gilt nicht für den MX62, wo ohnedies immer ein Festwert gilt.

ZIMO Decoder mit Lenz "DIGITAL plus" ab Software-Version ab 2.0

Ab Version 2.0 (im Gegensatz zu älteren Versionen) beherrscht DIGITAL plus bereits das Geschwindigkeitsstufensystem mit 28 Fahrstufen (ab Version 3.0 auch 128 Fahrstufen) und auch den sogenannten "direct mode" laut NMRA-DCC- Standard für die Programmierung der Konfigurationsvariablen. Dadurch ist eine vollständige Kompatibilität zu ZIMO Fahrzeug-Empfängern gegeben.

Zu kontrollieren ist, ob für die betreffende Adresse am System tatsächlich 28 Fahrstufen eingestellt sind, da ZIMO Fahrzeug-Empfänger standardmäßig auf 28 Fahrstufen programmiert sind. Eine Nicht-Übereinstimmung der Fahrstufen-Systeme macht sich im Fahrbetrieb hauptsächlich dadurch bemerkbar, dass die Stirnlampen nicht funktionieren (dieser Effekt ist durch unterschiedliche Befehlsformate bedingt). Sinnvollerweise wird man dann vom System her auf 28 oder 128 Fahrstufen umstellen, da eine Umstellung des Decoders auf 14 Fahrstufen das Fahrverhalten unnötig verschlechtern würde.

Auf alle Konfigurationsvariable kann zugegriffen werden; die Vorgangsweise ist in der Betriebsanleitung für den Handregler beschrieben. Die Fahrzeugadresse ist als Registerposition 1 ansprechbar.

Die Konfigurationsvariablen #49 bis #54 sind (wie in allen Fremdsystem-Anwendungen) wirkungslos, da die "signalabhängige Zugbeeinflussung" nur durch ZIMO Geräte unterstützt wird.

ZIMO Decoder mit ROCO Lokmaus-2

Mit Hilfe der Lokmaus-2 können zwar Programmierungen der CVs in den Decodern vorgenommen werden, jedoch ist durch das Display mit nur 2 Ziffern sowohl der Bereich der zu erreichenden Variablen als auch der Wertebereich auf 0 … 99 eingeschränkt.

Dafür bieten die ZIMO Decoder eine Spezialprozedur mit Hilfe der CV #7 an. Diese CV enthält an sich die Versionsnummer der Software (eben z.B. "5") und kann nicht verändert werden. Durch eine sogenannte "Pseudo-Programmierung" (= normale Programmierprozedur, aber der programmierte Wert wird nicht wirklich abgespeichert, sondern nur zur einmaligen Verwendung bereitgehalten) wird die CV #7 jedoch zur Erweiterung der Programmiermöglichkeiten mit der Lokmaus-2 verwendet (siehe auch CV - Tabelle); die Lok muss während der Prozedur stillstehen (Geschwindigkeit 0)!

Beispiele:

In die CV #5 (Maximalgeschwindigkeit) soll der Wert "160" (der auf der Lokmaus-2 nicht einstellbar ist, weil > 99) programmiert werden; Vorgangsweise:

Zuerst CV #7 auf "1" programmieren, unmittelbar danach (keine Spannungsunterbrechung dazwischen erlaubt) CV #5 auf "60"! Erklärung: CV #7 = "1", eigentlich "01", also Zehnerstelle "0" und Einerstelle "1" bedeutet, dass der Wert beim nachfolgenden Programmierbefehl um "100" erhöht werden soll, sodass also CV #5 = 60 die Wirkung CV #5 = 160 hat!

In die CV #122 soll der Wert "25" programmiert werden (exponentielle Beschleunigung mit typischer Krümmung aktivieren); Vorgangsweise:

Zuerst CV #7 auf "10" programmieren, unmittelbar danach Programmierprozedur CV #22 auf "25". Erklärung: CV 7 = 10 bewirkt für den nachfolgenden Vorgang, dass in Wirklichkeit nicht die CV #22 verändert wird, sondern die CV #122!

ZIMO Decoder mit DIGITRAX Chief

Fahrbetrieb, Adressieren und Programmieren sind uneingeschränkt möglich!

Normalerweise passen die Fahrstufensysteme des Digitrax Systems und des ZIMO Fahrzeug-Empfängers MX64 von vornherein zusammen (standardmäßige Einstellung in beiden Fällen 28 bzw. 128 Fahrstufen - was beides gleichermaßen funktioniert). Falls bei der Inbetriebnahme trotz korrektem Anschluss die Stirnlampen nicht funktionieren sollten, muss jedoch überprüft werden, ob nicht vielleicht für die betreffende Adresse 14 Fahrstufen definiert sind - dies wäre dann am Handregler DT100 auf 28 oder 128 Fahrstufen zu korrigieren.

Spezialvorkehrungen für Digitalsysteme mit eingeschränktem CV-Bereich

Zum Auswählen und Zuordnen von Sound-Samples sowie für weitere Einstellungen werden (Konfigurationsvariable) **CVs #266 bis #500** verwendet. Diese CVs zu programmieren ist für moderne „High level - Systeme" (wie die aktuellen ZIMO Digitalsysteme) kein Problem, sowohl im „service mode" (Programmiergleis) als auch im „operational mode".

Es sind jedoch zahlreiche Digitalsysteme in Verwendung (teilweise auch noch in Produktion), welche nur CVs bis #255 oder sogar nur bis #127 oder #99 ansprechen können.

Für solche Anwendungen bieten die ZIMO Sound Decoder die Möglichkeit, „höhere" CVs über niedrige Nummern anzusteuern. Dies geschieht durch eine vorausgelagerte „Pseudo-Programmierung"

CV #7 = 110 bzw. **= 120** bzw. = **130**,

wodurch die nachfolgend anzusprechenden CVs durch CV-Nummern angesprochen werden können, die jeweils um 100 bzw. 200 niedriger liegen, also z.B.:

wenn der Programmierbefehl CV #266 = 45 nicht möglich ist,
kann stattdessen mit CV #7 = 110 und danach CV #166 = 45
die gewünschte Programmierung CV #266 = 45 erreicht werden. bzw.

wenn sowohl CV #266 = 45 und auch CV #166 = 45 nicht möglich sind,
kann stattdessen mit CV #7 = 120 und danach CV #66 = 45
die gewünschte Programmierung CV #266 = 45 erreicht werden.

Die Wirkung der vorgelagerten CV #7 - Pseudo-Programmierung bleibt auch für nachfolgende Programmierungen erhalten (CV #267 wird also durch #167 ersetzt, CV #300 durch #200, usw.), solange bis der Decoder stromlos wird. ACHTUNG: beim Wieder-Einschalten gilt diese Umwertung nicht mehr, mit CV #167 wird also wieder CV #167 angesprochen; um dies zu verhindern: siehe unten!

Durch **CV #7 = 0** ,

kann auch jederzeit ohne Strom-Abschalten die Umwertung der CV-Nummern aufgehoben werden, um z.B. wieder die originale CV #166 ansprechen zu können.

Mit der vorgelagerten Pseudo-Programmierung

CV #7 = 210 bzw. **= 220** ,

wir die gleiche Wirkung wie oben erzielt, jedoch bleibt diese permanent wirksam (auch über Strom-Ausschalten und Wieder-Einschalten hinweg). Aufgehoben kann die Umwertung nur mit

CV #7 = 0 ,

werden, um wiederum die originalen CVs unter der jeweiligen Nummer anzusprechen!

Anwendung im Märklin MOTOROLA System

Sinnvoller Weise verwendet man die MOTOROLA-Fähigkeit eines ZIMO Decoders nur dann, wenn ein System verwendet werden muss, welches selbst nicht DCC beherrscht. DCC ist wesentlich leistungsfähiger und daher unbedingt vorzuziehen..

MOTOROLA (MM): 14 Fahrstufen, 80 Adressen, 4 Fu; vgl. DCC: 126 Fahrstufen, 10239 Adr., 28 Fu. Die Erkennung des MOTOROLA Datenformates erfolgt automatisch.

Adressieren und Programmieren von CVs ist sowohl mit der aktuellen **Märklin Mobile Station** als auch mit der **alten Märklin Zentrale 6021** möglich. Im ersteren Fall ist der Vorgang automatisiert und einfach auszuführen (siehe Betriebsanleitung der Mobile Station); mit den alten Geräten hingegen recht mühsam (da dort keine eigenen Vorkehrungen dafür bereitstehen):

Anleitung zum CV-Programmieren mit der alten Märklin Zentrale 6021:

- *In den Programmiermodus einsteigen:*
  - *die Adresse der zu programmierenden Lok anwählen,*
  - *-. "STOP"-Taste auf der Zentrale drücken und einige Sekunden warten,*
  - *Geschwindigkeitsregler über den linken Anschlag hinaus drehen, halten (Richtungsumkehr),*
  - *"START"-Taste auf der Zentrale drücken,*
  - *Geschwindigkeitsregler loslassen*

  Der Decoder sollte nun im Programmiermodus sein und das Frontlicht im Abstand von einer Sekunde blinken.

Es stehen nun zwei Betriebsarten zum Programmieren bereit:

1. Kurzmodus: es können nur die CVs 1-79 und der Wertebereich 0-79 programmiert werden
2. Langmodus: die einzugebenden Werte werden aufgeteilt und in jeweils zwei Schritten übergeben. (CV-Bereich 1-799, Wertebereich 0-255)

Nach Einstieg in den Programmiermodus ist immer der Kurzmodus aktiv. Um den Modus zu wechseln programmieren Sie den Wert 80 in CV80. (Adresse 80 eingeben und zweimal Richtungsumkehr betätigen, um in den Langmodus zu kommen)

- *Kurzmodus**:***

  Geben Sie die CV die Sie programmieren wollen als Adresse in die Zentrale ein und betätigen Sie kurz die Richtungsumkehr.

  Das Frontlicht blinkt nun 2 Mal schnell hintereinander.

  Geben Sie nun den Wert ein den Sie in die gewählte CV schreiben wollen (für den Wert 0 muss die Adresse 80 gewählt werden) und betätigen Sie wieder die Richtungsumkehr.

  Das Frontlicht blinkt jetzt einmal und es kann entweder die nächste CV eingegeben werden oder durch Ausschalten der Schienenspannung der Programmiervorgang beendet werden.

- *Langmodus**:***
  Beachten Sie immer, dass für den Wert 0 die Adresse 80 gewählt werden muss!

  Geben Sie Hunderter- und Zehnerstelle der zu programmierenden CV in die Zentrale ein (für CV 123 z.B. 12) und betätigen Sie die Richtungsumkehr.

  Das Frontlicht blinkt nun 2 Mal schnell hintereinander.

  Nun die Einerstelle der zu programmierenden CV eingeben (für CV 123 z.B. 03) und wieder Richtungsumkehr betätigen.

  Das Frontlicht blinkt nun 3 Mal schnell hintereinander.

  Geben Sie Hunderter- und Zehnerstelle des zu programmierenden Werts ein und betätigen Sie die Richtungsumkehr.

  Das Frontlicht blinkt nun 4 Mal schnell hintereinander.

  Nun die Einerstelle des zu programmierenden Werts eingeben und wieder Richtungsumkehr betätigen.

  Das Frontlicht blinkt jetzt wieder einmal und es kann entweder die nächste CV eingegeben werden oder durch Ausschalten der Schienenspannung der Programmiervorgang beendet werden.

9 DC - und AC - Analogbetrieb

ZIMO Decoder schalten automatisch auf Analogbetrieb um, wenn eine entsprechende Fahrspannung erkannt wird und CV #29 entsprechend eingestellt ist, d.h. Bit 2 = 1 (dies ist Default-Wert).

Der Analogbetrieb ist unter verschiedenartigen Fahrgeräten möglich:

- „normaler“ Gleichstrom-Trafo, d.h. nicht oder wenig geglättete gleichgerichtete Fahrspannung,
- geglättete Gleichspannung aus Labornetzgeräten u.ä.,
- PWM- Fahrgeräte, z.B. Roco-Analogmaus.

Für den Analogbetrieb bestehen folgende CV-Einstellmöglichkeiten:

- CV #14, Bit 7 = 0: Analogbetrieb ohne Motorregelung,
  Bit 7 = 1: Analogbetrieb mit Motorregelung (besonders in Zusammenhang mit SOUND von Bedeutung, damit z.B. die Dampfschlag-Frequenz passt),
- CV #14, Bit 6 = 0: Analogbetrieb mit Beschleunigungs-/Bremswerten laut CV #3, #4,
  Bit 6 = 1: Analogbetrieb ohne verzögerte Beschleunigung/Bremsung.
- CV #13, CV #14: Angabe der Funktionen, die im Analogbetrieb eingeschaltet sein sollen.

EMPFEHLUNG: Bei intensivem Analogbetrieb sollte die **UPDATE-SPERRE**

CV #144, Bit 7, also z.B. CV #144 = 128

eingelegt werden, um Störungen und schlechteres Fahrverhalten zu vermeiden!

ACHTUNG: d**ie Decoder-Familien MX621** (Miniatur-Decoder) **und MX640** (der ältere Sound-Decoder) haben **nicht** die notwendige Spannungsfestigkeit (> 30 V), um den Überspannungsimpuls zur Richtungsumkehr, wie er im klassischen Wechselstrom-Betrieb verwendet wird, zu verkraften!

10 CV – Übersichts-Liste

Diese Liste fasst alle CVs in numerischer Folge zusammen; mit sehr kurzer Beschreibung (als Erinnerungsstütze); die **ausführliche Information** befindet sich in den **vorangehenden Kapiteln** („Konfigurieren“, „ZIMO Sound“).
Linke „rote“ Spalte: Hinweis auf Unterkapitel im Kapitel 3 „Konfigurieren“ oder auf Kapitel selbst (5 -)

	CV	Bezeichnung	Bereich	Default	Beschreibung
4	#1	Fahrzeugadresse	1 – 127	3	Die “kleine” („kurze“). Gültig, wenn CV #29, Bit 5 = 0.
6	#2	Anfahrspannung	1 - 255	1	Interne Fahrstufe für **niedrigste** externe Fahrstufe.
7	#3	Beschleunigungszeit	0 - 255	(2)	multipliziert mit 0,9 → Zeit für Beschleunigungsvorgang.
7	#4	Verzögerungszeit	0 - 255	(1)	multipliziert mit 0,9 → Zeit für Verzögerungsvorgang.
6	#5	Maximal-Geschwindigk.	0 - 255	1 (=255)	Interne Fahrstufe für **höchste** externe Fahrstufe.
6	#6	Mittengeschwindigkeit	32 - 128	1 (=1/3 #5)	Interne Fahrstufe für **mittlere** externe Fahrstufe.
3	#7	SW-Versionsnummer	Read-only	-	der aktuell geladenen SW; siehe Subversion CV #65.
3	#8	Hersteller-ID, Reset, Set	0, 8, Set #	145 (ZIMO)	von der NMRA vergeben; CV #8 = 8 → Hard Reset.
6	#9	Motorregelung - Abtast.	1 - 255	55	EMK-Messlücke (Zehnerstelle), Abtastrate (Einerstelle)
6	#10	Regelungs-Cutoff	0 - 252	0	Interne Fahrstufe, wo Ausregelungskraft laut CV #113.
-	#11	------	-	-	-
-	#12	------	-	-	-
5	#13	Analogbetrieb F1 - F8	0 - 255	0	Auswahl der Analog-Fu F1 (Bit 0), F2 (Bit 1), ….
5	#14	Analogbetrieb F0, F9 …	0 - 255	0	Auswahl der Analog-Fu F0 vorw (Bit 0), ruckw (Bit 1), ..
-	#15	------	-		-
-	#16	------	-	-	-
4	#17,#18	Erweiterte Adresse	128 -10239	0	Die “große” („lange“). Gültig, wenn CV #29, Bit 5 = 1.
4	#19	Verbundadresse	0 - 127	0	Fahrzeugadresse für Verbundbetrieb, gültig wenn > 0.
4	#21	Verbundbetrieb F1 - F8	0 - 255	0	Auswahl der Verbund-Fu F1 (Bit 0), F2 (Bit 1), ….
4	#22	Verbundbetrieb F0	0 - 3	0	Auswahl der Verbund-Fu F0 vorw (Bit 0), ruckw (Bit 1).
7	#23	Variation Beschleunig.	0 - 255	0	Für temporäre Anpassung zur CV #3 (Beschleunigung)
7	#24	Variation Verzögerung	0 - 255	0	Für temporäre Anpassung zur CV #4 (Verzögerung)
-	#25	------	-	-	-
-	#26	------	-	-	-
10	#27	Stopp d. Asymm. (ABC)	0, 1, 2, 3	0	Bit 0 = 1: Stopp, wenn Spannung rechts Bit 1: links
2	#28	RailCom Konfiguration	0, 1, 2, 3	3	Bit 0 = 1: RailCom Broadcast) Bit 1 = 1: Daten
2	#29	DCC Grundeinstellungen	0 - 63	14 = 0000 1110 also Bits 1, 2, 3 (28 FS, Analog, RailCom)	Bit 0 – Richtungsverhalten: 0 = normal, 1 = umgekehrt Bit 1 – Fahrstufensystem: 0 = 14, 1 = 28, 128 Bit 2 – Automatische Umschaltung auf Analogbetrieb Bit 3 – RailCom: 0 = aus, 1 = eingeschaltet Bit 4 – Geschwindigkeitskennl.: 0 = Dreipunkt, 1 = freie Bit 5 – Fahrzeugadresse: 0 = CV #1, 1 = CVs #17, #18
14	#33	NMRA Function map F0	0 - 255	1	Function mapping für F0 vorwärts
14	#34	NMRA Function map F0	0 - 255	2	Function mapping für F0 rückwärts
14	#35-#46	Function mapp. F1 - F12	0 - 255	4,8,2,4,8,..	Function mapping für F1 ... F12
-	#47	------	-	-	-
-	#48	------	-	-	-
9	#49	HLU Beschleunigung	0 - 255	0	multipliziert mit 0,4 → Zeit für signalab. Beschleunigung
9	#50	HLU Bremszeit	0 - 255	0	multipliziert mit 0,4 → Zeit für signalab. Bremsen
9	#51-#55	HLU Limits	0 - 255	20,40,…	Fahrstufe für jede der 5 HLU-Geschwindigkeits-Limits
6	#56	Motorregelung Param.	1 - 255	55	PID-Regelung: P-Wert (Zehner-), I-Wert (Einerstelle)
6	#57	Motorregelung Referenz	0 - 255	0	Zehntel-V: max. Motorspannung , = 0: laut Fahrspann.
6	#58	Motorregelung Einfluss	0 - 255	255	Ausregelungskraft Lastausgleichs beim Langsamfahren
9	#59	HLU Reaktionszeit	0 - 255	5	Zehntel-sec Verzögerung für Gültigkeit HLU Limits
18	#60	Dimmen Fu-Ausgänge	0 - 255	0	Reduktion der effektiven Spannung durch PWM
14	#61	ZIMO Erweit. Mapping	1,2...97,98	0	Spezialkonfig., die durch NMRA Mapping nicht möglich
21	#62	Modifizieren Lichteffekte	0 - 9	0	Veränderung des Minimum-Dimm- Wertes
21	#63	Modifizieren Lichteffekte	0 - 99	51	Zykluszeit (Zehner-), Aus-Verlängerung (Einerstelle)
21	#64	Modifizieren Lichteffekte	0 - 9	5	Ditch light off time modification
3	#65	SW-Subversionsnumm.	0 - 255	-	Ergänzung zur Versionsnummer in CV #7.
6	#66	Trimmwert Vorwärtsfahrt	0 - 255	0	Multiplikation der Fahrstufe mit Trimmwert/128”
6	#67-#94	Freie Kennlinie	0 - 255	0	Interne Fahrstufe für jede der 28 externen Fahrstufen.
6	#95	Trimmwert Rückw.fahrt	0 - 255	0	Multiplikation der Fahrstufe mit Trimmwert/128”
-	#96 ...	------	-	-	-
-	105, 6	Benutzerdaten	0 - 255	0	Zur freien Verfügung als Speicherplätze.
16	#107	Einseitige Lichtunterdrü.	0 - 255	0	Lichtunterdrückung auf Seite Führerstand 1 (vorne)
16	#108	Einseitige Lichtunterdrü.	0 - 255	0	Lichtunterdrückung auf Seite Führerstand 2 (hinten)
-	109 …	------	-	-	-
1, 6, 20 …	#112	Spezielle ZIMO Konfigurationsbits	0 - 255	4 = 00000100 also Bit 2 = 1 (Zugnummern-impulse ein, 20 kHz)	Bit 0 = sollwertabhängige(0) oder lastabhängige Geräuschkennlinie(1), Kennlinie in CV#137 bis #139 definiert. Bit 1 = 1: Quittung durch Hochfrequenz-Impulse Bit 2 = 0 / 1: ZIMO Zugnummernimpulse ein/aus Bit 3 = 1: 8 Funktions-Modus (für alte ZIMO Systeme) Bit 4 = 1: Pulskettenempfang (für altes LGB-System) Bit 5 = 0 / 1: Motoransteuerung 20 kHz / 40 kHz Bit 6 = 1: „Märklin“-Bremsen (+ CV #29, Bit 2, #124, 5)
6	#113	Regelungs-Cutoff	0 - 255	0	Ausregelungskraft bei Fahrstufe laut CV #10.
18	#114	Dimm-Maske 1	Bits 0 - 7	0	Ausschluss einzelner Ausg. vom Dimmen laut CV #60
23	#115	Kupplungssteuerung	0 - 99	0	Eff 48: Intervall (Zehner-), Restspannung (Einerstelle)
23	#116	„Kupplungs-Walzer“	0 - 199	0	Abdrück (Hund.-) Abrückzeit (Zehner-), -geschw (Einer)
19	#117	Blinken	0 - 99	0	Einschalt- (Zehnerstelle), Ausschaltphase (Einerstelle)
19	#118	Blink-Maske	Bits 0 - 7	0	Angabe Fu-Ausgänge für Blinken laut CV #117.

	CV	Bezeichnung	Bereich	Default	Beschreibung
18	#119	Abblend-Maske F6	Bits 0 - 7	0	Angabe Fu-Ausgänge für Abblenden mit F6 auf CV #60
18	#120	Abblend-Maske F7	Bits 0 - 7	0	Angabe Fu-Ausgänge für Abblenden mit F7 auf CV #60
7	#121	Expon. Beschleunigung	0 - 99	0	Kurvenbereich (Zehner-), Krümmung (Einerstelle)
7	#122	Expon. Bremskurve	0 - 99	0	Kurvenbereich (Zehner-), Krümmung (Einerstelle)
7	#123	Adapt. Beschl./Brems.	0 - 99	0	Annäherung Beschl. (Zehner-), - Bremsen (Einerstelle)
13	#124	Rangiertasten, Ausgänge anstatt SUSI	Bits 0-4, 6 Bit 7	0	Rangiertaste (Halbgeschwind., Beschleun.-Deaktivier.), Umschaltung SUSI Pins auf Logikpegel-Ausgänge.
21	#125 #126 #127 #128 #129 #130 #131 #132	Effekte auf „Stirn vorne“ „Stirn hinten“ F1 F2 F3 F4 F5 F6	0 - 255	0	Bits 1, 0 = 00: richtungsunabhängig (wirkt immer) = 01: wirksam nur bei Vorwärtsfahrt = 10: wirksam nur bei Rückwärtsfahrt Bits 7, 6, 5, 4, 3, 2 = Effekt-Code, z.B.: Kupplungssteuerung - 00110000 = “48” Soft-Start für Ausgang - 00110100 = “52” Autom. Bremslicht - 00111000 = „56“ usw.
23	#133	FA4 - Ventilator-Ausgang	0, 1	0	0 = FA4 als normaler Ausgang =1: als Rauch-Ventilator
10	#134	Stopp d. Asymm. (ABC)	1-14,101,,	106	Glättung (Hund.-), Schwelle (Zehner-, Einerstelle).
8	#135	km/h - Stufenregelung	2 - 20	0	= 1 → Einleiten Eich-Fahrt; 5, 10, 20: Relation km/Stufe
8	#136	km/h - Stufenregelung	oder:	RailCom	Kontrollwert nach Eich-Fahrt; oder Korr-Wert RailCom
22	#137 #138 #139	Kennlinie Raucherzeuger	0 - 255 0 - 255 0 - 255	0 0 0	Eff 72,80: CV #137: PWM des FAx bei Stillstand CV #138: PWM des FAx bei konstanter Fahrt CV #139: PWM des FAx bei Beschleunigung
12	#140	Distanzgesteuerter Halt	0-3,11-13	0	= 1: HLU oder ABC = 2: manuell = 3: beides
12	#141	Distanzgesteuerter Halt	0 - 255	0	der „konstante Bremsweg“: Anhaltspunkt = 155: 500 m
12	#142	Distanzgesteuerter Halt	0 - 255	12	Schnellfahrkomp. der Erkennungsverzögerung bei ABC
12	#143	Distanzgesteuerter Halt	0 - 255	0	Schnellfahrkomp. der Erkennungsverzögerung bei HLU
-	#144	Prog,/ Update-Sperre	Bits 6, 7	0	Bit 6 = 1: „Service mode“-Sperre, Bit 7 = 1: Update-Sp.
6	#145	Spezial Rundmotor, C-Sinus	-	0	= 1: Spezialregelung für Fleischmann-Rundmotor = 10, 12: C-Sinus Motoren; siehe Kapitel 6 (Einbau, …)
7	#146	Ausgleich Leergang	0 - 255	0	Hunderstel-sec: Vordrehzeit nach Richtungswechsel
6	#147,...	Experimental-CVs	0 - 255	0	Spezial-Einstellungen für Motor-Regelung
5	#151	Motorbremse	0 - 9	0	= 1 … 9: Kraft und Schnelligkeit der Motorbremse
18	#152	Dimm-Maske 2	Bits 0 - 7	0	Ausschluss einzelner Ausg. vom Dimmen laut CV #60
-	#153	Weiterfahrt ohne Signal	0 - 255	0	Zehntel-sec: Anhalten nach Nicht-mehr-DCC-Empfang
5.	#154	Div. Spez. und OEM-Bits	0 - 255	0	Nur zur Verwendung bei bestimmten Sound-Projekten
13	#155	Halbgeschwindigkeit	0 - 19	0	Auswahl einer Funktionstaste (anstelle CV #124)
13	#156	Beschleunigungs-Deakt	0 - 19	0	Auswahl einer Funktionstaste (anstelle CV #124)
13	#157	MAN-Funktion	0 - 19	0	Auswahl einer Funktionstaste
4., 5.	#158	Diverse SpezialBits + RailCom-Varianten	0 - 127	4	Bit 2 = 0: RailCom Rückmeldung alte ZIMO Var auf Id 4 = 1: Normgerechte kmh-Rückmeldung auf Id 7

	CV	Bezeichnung	Bereich	Default	Beschreibung
21	159-160	Effekte auf F7, F8	0 - 255	0	Wie CV“s #125 - 132
25	#161	Servo-Protokoll	0 - 3	0	Bit 0 = 0: positive Impulse , = 1: negative Impulsen Bit 1 = 0: aktiv nur während Bewegung, = 1: immer
25	#162 #163 #164 #165	Servo 1 Endstell links Servo 1 Endstell rechts Servo 1 Mittelstellung Servo 1 Umlaufzeit	0 - 255	49 205 127 30	Auszunützender Anteil am gesamten Drehbereich Auszunützender Anteil am gesamten Drehbereich für den Fall des Dreistellungsbetriebes Zehntel-sec: Stellzeit Endstell- links – Endstellung re.
25	#166 #167 #168 #169	Servo 2 Endstell links Servo 2 Endstell rechts Servo 2 Mittelstellung Servo 2 Umlaufzeit	0 - 255	49 205 127 30	Auszunützender Anteil am gesamten Drehbereich Auszunützender Anteil am gesamten Drehbereich für den Fall des Dreistellungsbetriebes Zehntel-sec: Stellzeit Endstell- links – Endstellung re.
25	#170 #171 #172 #173	Servo 3 Endstell links Servo 3 Endstell rechts Servo 3 Mittelstellung Servo 3 Umlaufzeit	0 - 255	49 205 127 30	Auszunützender Anteil am gesamten Drehbereich Auszunützender Anteil am gesamten Drehbereich für den Fall des Dreistellungsbetriebes Zehntel-sec: Stellzeit Endstell- links – Endstellung re.
25	#174 #175 #176 #177	Servo 4 Endstell links Servo 4 Endstell rechts Servo 4 Mittelstellung Servo 4 Umlaufzeit	0 - 255	49 205 127 30	Auszunützender Anteil am gesamten Drehbereich Auszunützender Anteil am gesamten Drehbereich für den Fall des Dreistellungsbetriebes Zehntel-sec: Stellzeit Endstell- links – Endstellung re.
25	#181 #182 #183 #184	Servo 1 Servo 2 Servo 3 Servo 4	0 - 114	0 0 0 0	Bedienungsarten (Eintasten-, Zweitasten-, …)
25	#185	Spezial Echtdampfloks	1 - 3	0	Bedienungseinstellung für Echtdampflok
--	186-189	Spezial Panto Config	-	0	Panto-Einstellungen für für Spezialprojekte
	190-192	Auf/Abdimmen(Effekt 88)	-	0	Zeitvorgaben zum Auf/Abdimmen für Effekte 88, 89, 90
3	#250, #251, #252, #253	Decoder-ID	Read-only	-	Serien-Nummer, automatisch bei Produktion vergeben.
3	#260, #261, #262, #263	Lade-Code	-	-	Der käuflich zu erwerbende (zur Decoder-ID) passende Lade-Code berechtigt zum Laden und Abspielen von "coded" Sound-Projekte des betreffenden Bündels.
	#264	------			
4 -	#265	Auswahl in Sound-Coll.	1, 2, 3, …	1	= 1, 2, … 32: Auswahl zwischen geladenen Sounds
5 -	#266	Gesamtlautstärke	0 - 65 (255)	65	!!: > 65 Übersteuerung, u.U. gefährlich für Lautsprecher
5.	395-397	Lautstärke per Tasten	-	0	Lautstärke steuern per Funktionstasten (lauter/leiser)
5.	#376	Lautstärke Fahr-Sound	0 - 255	255	Reduktion des Hauptablauf-Sounds gegenüber Gesamt
5 -	#267 - 799	Sound-Parameter			Alle Einstellungen für die Sound-Erzeugung (siehe CV-Tabellen vorne)
18	#400 #401	Eingangs-Mapping	0 - 255	0	Externe Funktion (Funktionstaste) für interne F0 Externe Funktion (Funktionstaste) für interne F1

11 Hinweise für Reparaturfälle

Auch ZIMO Decoder können defekt werden … manchmal „von selbst“, manchmal durch Kurzschlüsse in der Verdrahtung, manchmal durch ein fehlgeschlagenes Update …

Diese defekten Decoder können selbstverständlich an ZIMO eingesandt werden, um hier repariert oder ausgetauscht zu werden. Unabhängig davon, ob es sich dabei um einen Garantiefall oder eine zu bezahlende Reparatur handelt, sollte der Einsender einen Decoder zurückbekommen, der nicht nur funktionsfähig ist, sondern auch gleichartig konfiguriert ist wie der ursprüngliche (also hauptsächlich gleiche CV-Werte und gleiches Sound-Projekt). Dies ist jedoch nicht möglich, wenn der defekte Decoder aufgrund des Schadens nicht mehr auslesbar ist.

DAHER … ist **zu empfehlen**, WICHTIGE DATEN aus dem Decoder AUSZULESEN, solange es möglich ist, also der Decoder nicht defekt ist, um diese Daten im Reparaturfall an ZIMO mitzuteilen (Reparatur-Formular):

Adresse,
geladene SW-Version (CVs #7, #65),
gegebenenfalls aktiviertes CV-Set (Aktivierungscode für CV #8, betrifft Nicht-Sound-Decoder),
Decoder-ID (CVs #250 … #253, falls vorhanden),
gegebenenfalls Lade-Code (CVs #260 … #263, betrifft Sound-Decoder),
Geladenes Sound-Projekt.

Es wäre außerdem **sehr sinnvoll** (aber relativ aufwändig), die gesamte CV-Liste auszulesen und zu sichern, um sie nach einer Reparatur (wo sich manchmal ein „Hardreset“, also das Rücksetzen der CVs auf Default-Werte, nicht vermeiden lässt) oder nach einem Austausch des Decoders wieder in den gelöschten oder neuen Decoder einzulesen. Dies (Aus- und Einlesen) kann gemacht werden mit Hilfe

der Software „PFuSch“ (von E. Sperrer, arbeitet mit ZIMO sowie einigen anderen Digitalzentralen),
oder ZSP (arbeitet mit MX31ZL oder MXDECUP, in Zukunft auch mit MXULF und MX10),
oder ZSC (arbeitet in Zukunft mit MXULF, MX10).

HINWEIS: Zukünftige ZIMO Digitalzentralen werden die Konfigurationen der vorhandenen Decoder automatisch (im Hintergrund zum laufenden Betrieb) auslesen, und bei Bedarf zur Verfügung zu stellen. Aber das ist im Augenblick (Mai 2013) noch Zukunft …

WEITERE HINWEISE betreffend Einsendung von defekten Decodern:

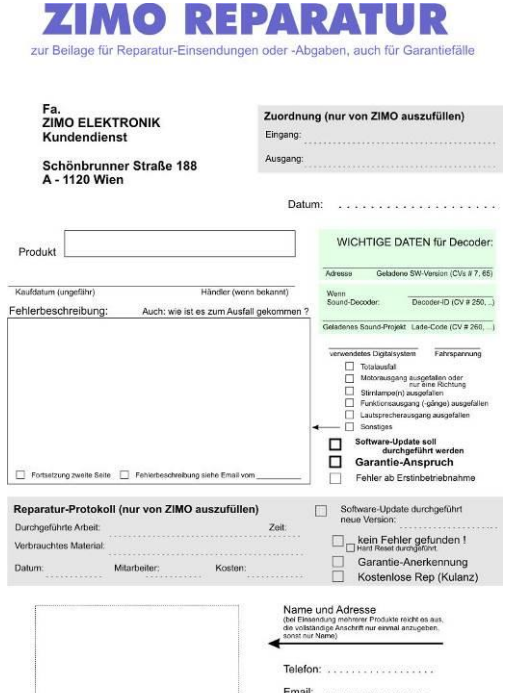
- Um unnötige Reparatur-Einsendungen zu vermeiden, sollte vorher überprüft werden, ob tatsächlich ein Defekt vorliegt, für dessen Behebung die ZIMO Werkstätte gebraucht wird. Nicht wenige der eingesandten Decoder sind nur „verkonfiguriert“ und hätten nur eines „Hard Reset“ (CV #8 = 8) bedurft, um die CV-Werte auf Decoder-Default oder Sound-Projekt-Default zurückzustellen.
- ACHTUNG: Manchmal werden Defekte vorgetäuscht, wenn ein geladenes Sound-Projekt bzw. dessen integrierte CV-Liste ein bestimmtes Modell voraussetzt (z.B. eine bestimmte Beleuchtungsausstattung und -ordnung), aber die Ausrüstung oder Verdrahtung der Lok nicht dazu passt. Typische Fälle: Licht geht nicht mehr mit F0 (weil das Sound-Projekt das Licht auf andere Funktionen umgeleitet hat), oder Lok fährt „unkontrolliert los“ (weil das Sound-Projekt eine Servo-Kupplung und den „Kupplungswalzer“ aktiviert hat).

  Hinweis dazu: für die einzelnen Sound-Projekte in der ZIMO Sound Database gibt es meistens auch Varianten, die nur den Sound enthalten und keine speziell umgerüsteten Fahrzeuge voraussetzen.

- Wenn es sich beispielsweise „nur“ um ein sehr schlechtes Fahrverhalten handelt, ist es zweckmäßig vor der Einsendung des Decoders den ZIMO Service zu kontaktieren (service@zimo.at); oft können dann einfache Maßnahmen zur Abhilfe empfohlen werden.
- ZIMO kann nur Decoder zur Reparatur übernehmen, NICHT hingegen Fahrzeuge oder Fahrzeugteile mit eingebautem Decoder. Natürlich gibt es Ausnahmen nach Vorvereinbarung in Problemfällen, die mit dem Zusammenspiel von Lok und Decoder zu tun haben.
- Der Defekt (oder Einsendegrund) soll möglichst genau beschrieben werden, zusätzlich zu den oben erwähnten Grundinformationen über das eingesandte Produkt.
- Sogenannte „OEM-Decoder“, also solche, die von Fahrzeugherstellern werksseitig in die eigenen Fahrzeuge eingebaut wurden und dann als komplett digitalisierte Lok ausgeliefert werden, fallen eigentlich in den Verantwortungsbereich des Fahrzeugerstellers. Trotzdem führt ZIMO Reparaturen an solchen Decodern durch, wenn sie an den ZIMO Service gesandt werden. Die Garantie- und Reparaturbedingungen können sich natürlich von jenen des Fahrzeugherstellers unterscheiden (ob „besser“ oder „schlechter“, ist eher Zufall). Auch in diesen Fällen gilt: nur Decoder an ZIMO einsenden, nicht komplette Loks!

  Im Falle des Austausches des Decoders kann in den meisten Fällen das im Original-OEM-Decoder enthaltene Sound-Projekt auch in den Ersatz-Decoder eingesetzt werden (soweit die notwendigen Informationen in das Reparaturformular eingetragen wurden). Dies gilt für Fahrzeughersteller wie Roco, Fleischmann, Wunder, Demko, u.v.a., es kann aber auch Hersteller geben, wo die Sound-Projekte bei ZIMO nicht vorliegen, sondern reiner „Eigenbau“ sind.
- „Preloaded“ Sound-Projekte (siehe Sound Database) sind hingegen meistens NICHT bei ZIMO vorhanden, sondern nur beim Autor / Inhaber, der meistens auch den Decoder samt fertig geladenem Sound-Projekt selbst liefert hat oder mit dem Lieferanten verbunden ist. Solche Sound-Decoder sind daher im Reparaturfall besser beim unmittelbaren Lieferanten zu bearbeiten. Ebenso gut von ZIMO direkt zu behandeln sind natürlich jene Fälle, wo es sich um ein eindeutiges Hardware-Problem handelt (also wenn Motor- oder Funktions-Ausgang defekt ist).

Reparatur-Formular (verkleinert; zum Einsenden vergrößern oder von www.zimo.at , Vertrieb, Service ausdrucken)



ZIMO REPARATUR

zur Beilage für Reparatur-Einsendungen oder -Abgaben, auch für Garantiefälle

Fa.
ZIMO ELEKTRONIK
Kundendienst

Schönbrunner Straße 188
A - 1120 Wien

Zuordnung (nur von ZIMO auszufüllen)
Eingang:
Ausgang:

Datum:

Produkt

WICHTIGE DATEN für Decoder:
Adresse
Geladene SW-Version (CVs # 7, 65)
Wenn Sound-Decoder:
Decoder-ID (CV # 250, ...)
Geladenes Sound-Projekt
Lade-Code (CV # 260, ...)

Kaufdatum (ungefähr)
Händler (wenn bekannt)

Fehlerbeschreibung:
Auch: wie ist es zum Ausfall gekommen ?

verwendetes Digitalsystem
Fahrspannung

- Totalausfall
- Motorausgang ausgefallen oder nur eine Richtung
- Stirnlampe(n) ausgefallen
- Funktionsausgang (-gänge) ausgefallen
- Lautsprecherausgang ausgefallen
- Sonstiges

- Software-Update soll durchgeführt werden
- Garantie-Anspruch
- Fehler ab Erstinbetriebnahme

- Fortsetzung zweite Seite
- Fehlerbeschreibung siehe Email vom

Reparatur-Protokoll (nur von ZIMO auszufüllen)
Durchgeführte Arbeit:
Zeit:
Verbrauchtes Material:
Datum:
Mitarbeiter:
Kosten:

- Software-Update durchgeführt neue Version:
- kein Fehler gefunden ! Hard Reset durchgeführt.
- Garantie-Anerkennung
- Kostenlose Rep (Kulanz)

Name und Adresse
(bei Einsendung mehrerer Produkte reicht es aus, die vollständige Anschrift nur einmal anzugeben, sonst nur Name)

Telefon:
Email:

12 INDEX

6-polige Schnittstelle NEM 651 ... 49
8-polige Schnittstelle NEM 652 ... 49
Ablauf-Sounds - **Lautstärke-Einstellung** ... 39
Achsdetektor ... 40
ACHSDETEKTOR ... 52
ADAPTER-Platinen ... 58
Adaptives Beschleunigungs- und Bremsverfahren ... 17
Amerikanische Lichteffekte ... 28
Analogbetrieb ... 65
Anfahrpfiff-Stillstandzeit ... 41
Anfahrspannung ... 14
Anfahrverzögerung ... 40
Anschluss von Servo ... 51
Antriebsart-unabhängige Sound-Grundeinstellungen ... 38
Asymmetrie-Schwelle ABC ... 19
Auswahl Ablauf-Geräusche ... 35
Auswahl des Dampfschlag-Sets ... 34
Auswahl des Loktyp ... 38
Beschleunigungsdeaktivierung ... 21
Beschleunigungszeit ... 17
Bi-directional communication ... 32
Blink-Effekt ... 27
Blink-Maske ... 27
Bremsenquietschen ... 38
Bremskurve ... 17
Coasting ... 45, 46
Coasting-Stufe ... 46
Coasting-Taste ... 45, 46
CV - Sets ... 62
CV #300 - Prozeduren ... 34
CV #8 – Prozedur ... 63
CV400 Prozedur ... 26
Dampflok - Last- und Beschleunigungsabhängigkeit ... 41
Dampflok - Sound-Grundeinstellungen ... 40
Dampfschlag-Häufigkeit ... 40, 41
Dampfschlag-synchroner Raucheffekt ... 29
Dampfschlag-synchrones oder diesel-typisches Rauchen mit Ventilator-Raucherzeugern ... 56
Decoder Typ - DecoderID ... 12
Die ZIMO „signalabhängige Zugbeeinflussung“ (HLU) ... 18
Diesel- und Elektrolok Soundkonfiguration ... 43
Dieselmotor Lasteinfluss ... 43
Dieselrauch Effekt ... 29
DIETZ - Sound-Module ... 48
Dimmen der Funktionsausgänge ... 26
Dimmen und Abblenden, Richtungs-Bit auf Ausgänge ... 26
Dimm-Maske ... 26
Distanzgesteuertes Anhalten - Konstanter Bremsweg ... 20
Dual- / Dezimalsystem ... 63
Effekte ... 28
EICH-FAHRT ... 18
Ein/Ausschalt-Taste ... 38
Eingangs-Mapping ... 26
Einseitige Lichtunterdrückung\ ... 23
Elektrische Bremse ... 45
Elektrischen Entkupplung ... 30
Elektrischen Kupplung ... 49
EMK-Lastausgleichsregelung ... 15
E-Motor ... 45
Energiespeicher ... 53, 55
Entstör-Komponenten ... 47
Entwässerungsdauer ... 40
Entwässerungs-Taste ... 38, 41
Entwässerung-Stillstandzeit ... 41
Erstinbetriebnahme des Sound Decoders ... 33
Erweiterte Adresse ... 12
Erweiterte Function mapping ... 22
Experimental-CV's ... 16
Exponentielle Beschleunigungskurve ... 17
Fahrzeugadresse ... 12
Fernlicht / Abblendlicht ... 27
Fremdsystem ... 64
Führungsschlag-Betonung ... 40
Function mapping nach NMRA-DCC-Standard ... 22
Funktionen im Verbundbetrieb ... 13
Funktions-Sounds - Lautstärke-Einstellung ... 39
Gesamt-Lautstärke ... 38, 40, 43
Geschwindigkeits-Kennlinie ... 14
Getriebe-Leergang ... 17
Gleichstrom-Bremsabschnitte, „Märklin-Bremsstrecke“ ... 20
Grundeinstellungen ... 12, 14, 32
Halb- ... 21
Halbgeschwindigeit ... 21
HARD RESET ... 63
Incrementelles Programmieren ... 37
km/h –Geschwindigkeits-regelung ... 18
Konfiguration von Rauchgeneratoren ... 29
Kriechfahrt ... 40
Kupplungsansteuerung ... 30
Kupplungs-Walzer ... 30
Lade-Code ... 12
Lautstärke der Dampfschläge ... 42
LGB Pulskette ... 27
Logikpegel Funktionsausgänge ... 48
Logikpegel-Ausgänge ... 30
Lok-Auswahl mit CV #265 ... 33
Märklin MOTOROLA ... 65
Maximalgeschwindigkeit ... 14
Messfahrt ... 37
Mittengeschwindigkeit ... 14
Motor-***Ansteuerung und Motor-Regelung*** ... 14
Motoransteuerungsperiode ... 15
Motorbremse ... 16
MTC Schnittstelle ... 49
Mute ... 38
PluX Schnittstelle ... 50
Positions-abhängiges Anhalten ... 19
Programmier- und Update-Sperren ... 11
Programmieren im „Operational mode“ (on-the-main „PoM“) ... 11
Programmieren in „Service mode“ (am Programmiergleis) ... 11
Pseudo-Programmierungen ... 34
Pulsketten ... 27
RailCom ... 32
RailCom Konfiguration ... 11
Rangiergang ... 21
Rangiertasten-, Halbgeschwindigkeits-, MAN-Funktionen: ... 21
Rauch Effekt ... 29
Regelungs-Cutoff ... 16
Regelungseinfluss ... 16
Regelungseinfluss, Regel-Kennlinie, und Experimental-CV's ... 16
Regelungsreferenz ... 14
Richtungsabhängige Rücklichter ... 23
ROCO Lokmaus ... 64
Schalteingang ... 46
Schalteingangs-Sounds - **Lautstärke-Einstellung** ... 39
Schaltgetriebe ... 44
Schaltwerk ... 45
Schnellfahr-Kompensation ABC ... 19
Schnellfahr-Kompensation HLU ... 20
Schnellfahrt Überlappung ... 40
Schnell-Umschalttaste ... 43
Schweizer Mapping\ ... 24
Servo Ansteuerung ... 31
Signalhalt durch *„asymmetrisches DCC-Signal“ (Lenz ABC)* ... 19
SOUND ... 33
Sound-Auswahl-Prozedur ... 34
Sound-Collection ... 33
Sound-Projekte ... 33
Sound-Zuordnung zu den Schalteingängen ... 36
Sound-Zuordnung zu den Zufallsgeneratoren ... 36
Spezial-Betriebsart „km/h - Regelung“ ... 18
Spezielle ZIMO Konfigurationsbits ... 15, 27
SUSI-Schnittstelle ... 30
SW-Versionsnummer ... 12
Thyristoren ... 44
Turbolader ... 44
Variation Beschleunigung ... 17
Variation Verzögerung ... 17
Verbundadresse ... 13
Verzögerungszeit ... 17
Zufalls- und Schalteingangs-Sounds ... 46
Zufallsgenerator ... 46
Zufalls-Sounds - **Lautstärke-Einstellung** ... 39
Zugnummernerkennung ... 32
Zuordnung Funktions-Sounds ... 35
Zweiter Dimmwert ... 27